ÜBER DIE NEUEREN ANAESTHESIERUNGS-METHODEN

OHNE ANWENDUNG VON

CHLOROFORM UND AETHER.

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND

DER HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT DER K. UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

VORGELEGT VON DEM PRACTISCHEN ARZT

FRANZ von OSTOJA LNISKI

AUS

CZARNIKAU.

WÜRZBURG, DEN 18. JUNI 1900.

POSEN.

VERLAG DES VERFASSERS.

DRUCK DER VERLAGSBUCHDRUCKEREI M. BIEDERMANN.

1900.

Referent: Herr Geh. Med.-Rath Prof. Dr. Schönborn.

Ueber die neueren Anästhesierungsmethoden ohne Anwendung von Chloroform und Aether.

„Die operative Chirurgie verdankt den ungeheueren früher ungeahnten Aufschwung, den sie genommen hat, hauptsächlich zweierlei Errungenschaften der Neuzeit, der Narkose und der Antisepsis."

Mit diesen Worten leitete am 10. Januar 1893 von Hacker in Wien die Vorlesung ein, in welcher er das neue Heim der allgemeinen Wiener Poliklinik inaugurierte.[1])

Heute können wir diese über jeden Zweifel erhobene Behauptung von Hacker's, deren Richtigkeit auch Schleich unumwunden zugiebt,[2]) nach zwei Richtungen hin erweitern.

Einmal können wir sagen, dass Dank der Narkose und anderer Anästhesierungsmethoden sowie der antiseptischen und neuerdings aseptischen Wundbehandlung die operative praktische Heilkunde — Chirurgie und Gynäkologie — ihre Schwester, die innere Medizin, weit überflügelt hat. Davon legt vor allem die Thatsache sprechendes Zeugniss ab, dass die Zahl derjenigen früher sogenannten inneren Krankheiten, die mehr und mehr Gegenstand chirurgischer, operativer Behandlung werden, in fortdauerndem Zunehmen begriffen ist. Ich will hier nur an den Basedow errinnern, über dessen chirurgische Behandlung Rehn (Frankfurt a. M.) in der gemeinschaftlichen Sitzung der inneren und chirurgischen Sektion der neulichen 71. Naturforscher- und Aerzte-Versammlung in München ein so treffliches Referat erstattete.[3])

1) „Ueber neuere Fortschritte der allgemeinen und lokalen Anästhesie und ihre Bedeutung für die poliklinische Krankenbehandlung," Internation. Klin. Rundschau VII. Wien 1893. S. 669.

2) Schleich. Schmerzlose Operationen. 3 Aufl. Berlin 1898. S. 3.

3) Berl. Klin. Wochenschrift 1899. Nr. 42. 16. X. 1899

Und andererseits ist zu sagen, dass die Vervollkommung unserer Anästhesierungsmethoden nicht bloss der operativen Heilkunde, sondern auch anderen praktischen Zweigen derselben zu gute gekommen ist. Sind doch zahlreiche spezialistische Untersuchungen von Körperhöhen bezw. inneren Organe erst möglich geworden, nachdem man in den Stand gesetzt worden war, vermittelst jener Methoden die zumteil äusserst komplizierten Untersuchungsinstrumente, die verschiedenen -skope ohne alle Schmerzen dem vollbewussten Patienten einzuführen. So sah man beispielsweise in derselben Sitzung, in welcher der obige Vortrag Rehns gehalten ward, Herrn Killian aus Freiburg ein 30 cm. langes starrwändiges röhrenförmiges Instrument von einer Tracheotomieöffnung aus in Trachea und Bronchus eines Patienten einführen. Die Teilnehmer an der Demonstration dieses Instrumentes konnten die 3., ja 4. Verästelung der Bronchien unmittelbar sehen. Und die vorher bewirkte Schleimhautanästhesierung ermöglichte nicht bloss die schmerlose Einführung des Instruments, sondern auch eine beinahe einviertelstündige Dauer der Demonstration an einem Patienten.[1])

Welche Wichtigkeit insbesondere natürlich für die operative Heilkunde diese beiden Punkte der allgemeinen Chirurgie: Schmerzlosigkeit bei jeder, auch der kleinsten Operation und absolute Sauberkeit, Ausschluss jeglicher Infektion — jene die Möglichkeit, diese die Sicherheit der Operation verbürgend — welche Wichtigkeit diese beiden Momente haben, sieht man unschwer aus den ärztlichen Kongressberichten und dgl. aus dem letzten Jahrzehnt. Auf dem grossen 10. internationalen medizinischen Kongresse zu Berlin 1890 sprachen zwei Redner — Lister und Wood — in den allgemeinen Sitzungen über antiseptische Wundbehandlung und über Anästhesie; in den Kongressen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie hat man sich fast jedes Jahr, zuletzt wohl 1898, in längeren Erörterungen mit dem Thema der Anästhesie befasst, wie man andererseitssowohl neuerdings in München wie im April auf dem Berliner Chirurgenkongress die Frage der Händedesinfektion (Asepsis) wieder eingehend diskutierte.

1) Berl. Klin. Wochenschrift 1899. Nr. 42. 16. X. 1899.

Wirft man nun einen Blick in unsere grossen klinischen Institute, in die Werkstätten (Operationssäle) unserer beschäftigsten Chirurgen und Gynäkologen, in die Mehrzahl unserer Krankenhäuser, so ist die Thatsache, dass unter unseren Anästhesierungsmethoden Chloroform und Aether den ersten Rang, das Chloroform die dominierende Stellung einnehmen, so offensichtlich, dass alle übrigen Anästhesierungsmethoden ihnen gegenüber leicht minderwertig erscheinen können.

Dem ist aber nicht so.

Eine mehr und mehr zunehmende kritische Richtung engt mit sichtlichem Erfolge den Gebrauch der Chloroform- und Aethernarkose ein, deren Werthschätzung erheblich heruntergegangen ist.

Haben uns doch jahrelang fortgesetzte Narkosenstatistiken von grosser Genauigkeit gelehrt, dass Narkosen mit Chloroform und Aether ihre regelmässigen, wenn auch seltenen Opfer fordern, und dass die Wohlthat der Narkose jedesmal mit einem verantwortungsvollen Risiko für Leben und Gesundheit erkauft wird. Aller der enormen Gewinnste ungeachtet, die die operativen Chirurgen der Chloroform- und Aethernarkose verdanken, ist die Anwendung dieser Anästhesierungsmittel eine zweischneidige Waffe, die sich oft gegen sie selber kehrt. Auch die Grösse der Gefahr der Narkose steht oft im grellsten Missverhältnis zur Grösse des geplanten operativen Eingriffs, und wenn auch die meisten Fälle gut verlaufen, so ist doch eigentlich keine Narkose frei von unangenehmen Nachwirkungen für die Patienten.

Mit der Erkenntnis von der Gefährlichkeit der Aether sowie der Chloroformnarkose begann vor Jahr und Tag schon die Suche nach Ersatzmitteln, denen solche Gefahren nicht anhafteten. Sie waren teils analog jenen beiden, sie bewirkten auch eine Narkose d. h. centrale Anästhesie, oder aber sie suchten auf anderem Wege ihr Ziehl, die Anästhesierung des Operationsgebietes, zu erreichen. Sicher ist, dass die Zukunft allen den Methoden gehören wird, welche bei thunlichst geringer oder ausgeschlossener Allgémeinschädigung des Patienten, doch das Wesentliche, auf das

es ankommt, absolute Schmerzlosigkeit der Operation gewährleisten, ohne natürlich diese selbst zu erschweren oder zu verhindern. Dass wir aber unter unsern neueren Anästhesierungsmethoden — ich will darunter diejenigen, die sich im Laufe des letzten Vierteljahrhunderts das Bürgerrecht erwarben oder doch sichtliche Erfolge bedeuteten, verstehen — dass wir darunter schon solche haben, welche in vielen Fällen jenes Postulat durchaus erfüllen, also besser an die Stelle der Chloroformnarkose zu setzen sind, das scheint mir ausser jedem Zweifel. Das zu erweisen, wird vor allem auch Zweck und Ziel der nachfolgenden Ausführungen sein, die alle neueren Anästhesierungsmethoden betrachten, ihre jeweiligen Besonderheiten, Vorzüge und Nachteile u. s. w. erörtern sollen. Manchen Mitteln werden wir dabei begegnen, die auch als anästhesierende nicht neu in dem oben bedeuteten Umfange sind. Sie sollen gleichwohl — auch wenn sie gar dem Chloroform und Aether an Alter überlegen sind — hier mit betrachtet werden, soweit es eben neuere Methoden ihrer Anwendung giebt, sodass diese Mittel quasi in neuem originellem Gewande als moderne Anaesthetica uns imponieren.

Was heisst denn aber überhaupt Anaesthesie?[1]) Wörtlich übersetzt: „ohne Wahrnehmung" soll Anästhesie einen Zustand von Unempfindlichkeit oder besser des Unvermögens irgend welcher sinnlichen und sensorischen Wahrnehmung bedeuten. Streng genommen geht also einer anästhetischen Hautzone nicht bloss Schmerz- und Tastempfindung, d. h. das Gefühl des Berührtwerdens ab, sondern auch jede feinere Wahrnehmung beispielsweise von Temperaturunterschieden, gleichviel ob innerer oder äusserer Herkunft u. a. m.

Nun, auf diese strenge Begriffsbegrenzung kommt es uns hier nich so sehr an, als darauf, zu betonen, dass der Zweck unserer Anästhesierungsmethoden in den meisten Fällen nur der sein soll, absolute Schmerzlosigkeit zu bewirken und dass in manchen Fällen die zugleichbewirkte völlige Empfindungslosigkeit in erwünschter Weise die Patienten ruhiger macht, während Anästhesierung für Opera-

1) Vgl. zu diesen Ausführungen den Artikel: Anästhesie von W. Preyer in Eulenburgs Real-Encyclop. 3 Aufl. Bd. I. 1894 und Schleich l. c. S. 138.

tionszwecke und gleichzeitig absolute Muskelerschlaffung an sich nichts mit einander zu thun haben, wenn sie auch wie beim Chloroform zum Beispiel, durch Anwendung eines und desselben Mittels erzielt werden.

Ich sagte vorhin schon, das Chloroform erzeugt Narkose, centrale Anästhesie. Es wirkt auf unsere nervösen Centren, Gehirn und Rückenmark, zuerst das Gehirn, und die Folge ist an einem beliebigen Orte der Operation die völlige Anästhesie. So kombiniert sich also auf dem Ausfall der Schmerzempfindung am beliebiegen Orte bei der Chloroformwirkung eine Multiplizität sensorischer Ausfallserscheinungen an diesem wie fasst an allen Orten des Körpers. Andere Mittel hingegen können vielleicht gerade dem allein gewollten Zwecke ihrer Anwendung genügen, d. h. Analgesie-Schmerzlosigkeit im Operationsterrain bewirken, weiter aber erstreckt sich ihre Wirksamkeit nicht. So ist also die Anästhesie, die wir wollen, in den meisten Fällen bloss Analgesie und diejenige, die wir mit Anwendung verschiedener Mittel bezw. Methoden erreichen, kann über die Analgesie hinaus mehr oder weniger vollständige, beschränkte ausgedehnte und allgemeine Anästhesie sein. Letztere sehen wir nicht bloss bei Chloroformierten oder ähnlich Beeinflussten, sondern auch die allgemein verminderte normale Erregbarkeit der sensorischen Nerven des schlafenden Individuums gehört hierher enbenso gut wie deren analoge Beeinflussung durch gewisse Krankheiten (Tabes) und die Hypnose.

Unsere Darlegungen haben uns bereits dahin geführt, eine Form der Anästhesie, wie sie durch Chloroform und Aether in Gestalt der Narkose erzeugt wird, die centrale als besondere zu differenzieren. Physiologisch haben wir dieser gegenüber noch eine periphere und die Anästhesie durch Leitungsstörung zu unterscheiden, sodass wir also dreierlei periphere, Leitungs- und centrale Anästhesie haben. Die Bezeichnungen deuten zugleich an, wo sich der Sitz jeweiligen Störung bezw. der Angriffspunkt der angewandten Anästhesierungsmethoden befindet. Die centrale Anästhesie beruht auf einer natürlichen (Schlaf) oder pathologischen bezw. artifiziellen (Narcose) Beeinflussung des Gehirns, die

die Leitungsanästhesie kommt durch Unterbrechung centripetalen Leitung (der sensorischen Zweige der Rückenmarksnerven sowie des Trigeminus, Glossopharyngens und Vagus) zu stande, bei der peripheren sind die sensorischen Endorgane ausser Funktion, gleichgiltig ob dieselben in der äusseren Haut, in Schleimhäuten, in Muskeln u. a. m. liegen.

Je nachdem nun alle sensorischen Nerven ihre Verrichtung eingestellt haben oder nur ein Teil derselben, oder soweit es sich einmal um die Ausschaltung sämmtlicher Empfindungsarten oder nur einzelner handelt, haben wir weitere Unterscheidungen zu machen. Es sind qualitativ und quantitativ verschiedene Anästhesien denkbar; und so kommen wir zur Form und Bezeichnungen wie: totale allgemeine (centrale) Anästhesie, partielle periphere Anästhesie an einer begrenzten Hautstelle, z. B. lokale Analgesie der rechten Zeigefingerkuppe u. s. f.

Anaesthetica sind also, allgemein betrachtet, also solche Mittel, welche auf die eine oder andere Weise irgend eine Art von Anästhesie herbeizuführen imstande sind. In dieser umfassenden Bedeutung hat man unter der Bezeichnung Anaesthetica nicht bloss einzelne chemische Mittel, sondern auch phisiologische, pathologische und physikalische Faktoren mit anästesierender Wirkung zu begreifen. So ist z. B. die Hypnose ein Anaestheticum, der Alkoholrausch, die Kälte, vielleicht auch Drucksteigerung u. a. m. Meines Erachtens thäte man aber besser unter Anaestheticis nur solche im engeren Sinne und auch dann nicht wie jetzt alle die allgemeine centrale Anästhesie oder örtliche Anästhesie bewirkenden Mittel zu verstehen, sondern bloss jene Mittel, die in unmittelbare Berührung mit den sensorischen Nerven gebracht, diesen ausser Funktion setzen. Diesen echten und lokalen direkten Anaestheticis gegenüber sollte man von Anästhesierungsmethoden vermittelst narkotisch wirkender, gleichviel in welcher Form einverleibter Stoffe reden, d. h. also von Narcoticis, und endlich von den Methoden, welche durch Herbeiführung analoger allgemeiner oder lokaler Störungen gleichfalls anästhetisch wirken können. Ein Beispiel möge das erläutern: Man stelle als echte Anae-

sthetica: Cocain, Eucain, Orthoform u. a. auf, ihnen als prinzipiell verschiedenartig die durch Narcose — mittelst Chloroform, Aether, Stickstoffoxydul, Bromaethyl — oder sonst (Alkohol, Opiate, Morphium) central wirksamen Anästhesierungsmethoden gegenüber, und man subsummiere den ersteren anfangsweise Kälte (bezw. durch Kälteerzeugung wirkende Mittel), Druck u. s. w. den letzteren die Hypnose. Oder man vereinige diese letzteren Methoden alle zusammen als dritte Gruppe: „sonstige Methoden." Vielleicht kann man besser noch directe und indirecte Anaesthetica unterscheiden, zu den ersteren Cocain, Eucain etc. rechnen, die letzteren aber wieder in indirekt durch Narkose oder sonstige Allgemeinwirkung und indirekt örtlich anästhesierende Methoden trennen.

Jedenfalls scheint es mir sehr an der Zeit — und deshalb glaubte ich bei diesem vielleicht wenig wesentlichen Punkte etwas verweilen zu sollen — dass die Begriffe Anaesthetica mit weniger Konfusion und mehr Präcision gebraucht werden. Mir ist es nicht recht begreiflich, wenn z. B. Langgaard [1]) mit der Eulenburg'schen Encyklopädie nach einer durchaus richtigen Auseinandersetzung über Anaesthesie unter Anaestheticis im allgemeinen solche Stoffe (Arzneien) verstehen will, die ins Blut übergeführt, für kurze Zeit Bewusstsein und Gefühlsvermögen aufheben. Mam exemplifiziere diese Definition mal auf das Beispiel des Cocain und des Orthoforms, um den Wiedersinn zu spüren.

Was nun die centrale Anästhesie, die wir wohl auch allgemeine nennen können, anbetrifft, so finden wir deren Anwendung schon bei den alten Aegyptern.[2]) Dort und bis vor hundert Jahren hat sie noch ihre primitivste Methode: durch Darreichung innerlicher Mittel wird ein schlafartiger bezw. mit partiellen Bewusstseinsverlust verbundener Zustand von einer gewissen Betäubung (Narkose) hervorgebracht, in welchem mit der Betäubung des Sensoriums auch

---

1) Artikel: „Anaesthetica" in Eulenburg's Real-Encyklopädie, l. c. S. 556.

2) Vergl. zu diesen chistorischen Bemerkungen Langgard l. c. S. 556. — Diehl, Vergleichende Zusammenstellung der gebräuchlichen Anaesthetica. Inaug. Diss. Berlin 1888, S. 3—6. — Hankel, Handbuch der Inhalationsanaesthetica. 2 Auflage. Leipzig 1898. S. 5—9.

eine relativ mehr oder weniger grosse Betäubung jedweder Schmerzempfindung erzielt wird. In solch' schlafartigem Zustande der Narcose musste Adam sich vom Schöpfer der biblischen Sage nach die 13. Rippe nehmen lassen; in einen ähnlichen verfiel Telemach, als ihm Helena im Wein das ägyptische „phármakon nepéntes“ gereicht hatte. Nichts anderes bewirkten die ägyptischen Mittel ältester Zeit, welche aus indischem Hanf und aus den Fruchtkapseln des Mohns ihre Herstellung erfuhren. Das Hellenentum und das römische Abendland übernahmen diese ursprünglichsten Methoden, Schmerzlosigkeit durch Allgemeinbetäubung mittelst interner Mittel zu erzielen, ohne weiteres und bereicherten bloss ihre Nomenklatur. Nur wenige neue Mittel kamen hinzu, unter denen allerdings die Maudragora officinalis wegen ihrer Wohlfeilheit und der Promptheit ihrer Wirkung grossen Ruf genoss. Sie ist übrigens bis in die neueste Zeit in China und Japan, wo auch wohl ihre eigentliche Heimat sein dürfte, erfolgreich zur Erzielung von Allgemeinanästhesie in Gebrauch gewesen; ihr japanischer Name ist Mandaraga, ihr wissenschaftlicher Datura alba. Ein weiteres internes Mittel der alten Zeit, das übrigens im Mittelalter besonders beliebt war, ist die Alrauuwurzel, die abgekocht gegeben wurde. Auch ihre Dämpfe sowie die Dämpfe narkotischer in Schwämmen oder anderweitig suspendierter meistflüssiger Stoffe kamen seit Beginn des Mittelalters in Aufnahme zur Erzeugung von Betäubungsanästhesie. Wie es sich mit dem Stein von Memphis hinsichtlich seiner Wirkungsart verhalten hat, ist mir aus der Literatur nicht recht klar geworden: er soll, mit Essig übergossen, angewandt worden sein. Hat es sich dabei wirklich um Kohlensäureentwickelung durch Säurewirkung auf Marmor gehandelt, so ist entweder die Einathmung der Kohlensäure hier das Anästhesierende gewesen oder, bei lokaler Applikation des Mittels — die Art der Applikation ist eben das Zweifelhafte — die Kältewirkung der entstehenden Kohlensäure. An eine rein anästhesierende lokale Kohlensäurewirkung, wie einzelne Autoren, möchte ich denn doch nicht glauben.

Ess vollzieht sich, wie uns dieser flüchtige historische Rückblick zeigt, während des Mittelalters der Uebergang

von der internen Darreichung der Narkotika zur Anwendung flüchtiger narkotischer Stoffe, die mittelst der Athmung einverleibt werden.

Von einer wirklichen Inhalationsmethode ist indes noch nicht die Rede: wie man ja auch noch gar kein wirkliches Inhalations-Narkotikum als solches kannte.

Die erste Beschreibung einer wirklichen Narkose datiert erst vom Jahre 1799: Humphry Davy schilderte den Verlauf seiner Selbstnarkose mit dem von Priestley entdeckten, von ihm selbst des näheren studierten und Lust- oder Lachgasgetauften Stic stoffoxyduls. Allein dies älteste Inhalationsanaestetikum blieb noch an fünfzig Jahre nur ein interessantes Experimentier- und Demonstrationsobjekt der chemischen Laboratorien, obwohl Davy schon bei seiner ersten Veröffentlichung einer praktisch-chirurgischen Verwertung des Lustgases zur Erzielung von Schmerzlosigkeit das Wort geredet hatte. Erst 1844 hören wir von einer ersten, zahnärztlichen Operation, die mit Erfolg in Stickoxydulnarkose ausgeführt war, sehen bald darauf die Versuche mit derselben bei grösseren Operationen fehlschlagen und finden das Gas seitdem fast ausschliesslich im Gebrauche der Zahnärzte, vor allem bei Extraktionen.

In dieselbe Zeit der ersten praktischen Verwendung des Lachgases fällt die Einführung von Chloroform und Aether als Inhalationsanästhetika in die ärztliche Praxis.

Nachdem bereits 1842 ein amerikanischer Arzt mehrere Operationen in Aethernarkose ausgeführt hatte, allerdings ohne dass diese Thatsache damals schon überall bekannt wurde, publizierte 1846 der Chemiker Jackson in Boston seine persönliche Erfahrung hinsichtlich der Einathmung von Aetherdämpfen, dass diese nämlich Bewusst- und Gefühllosigkeit hervorriefen. So schreibt man ihm die Entdeckung der narkotischen Eigenschaft der Aetherinhalation zu. Dieffenbach wirkte dann in Deutschland, Malgaigne und Velpeau in Frankreich im Sinne der Einführung der Aethernarkose, deren erste in Deutschland übrigens Schuh ausgeführt haben soll.

Inzwischen hatte Liebig das Chloroform herstellen gelehrt, Flourens Tierversuche erwiesen 1847 dessen nar-

kotisch-anästhesierende Eigenschaften, und noch im selben Jahre wandte Simpson in Edinburg in achtzig chirurgischen und geburtshilflichen Fällen mit bestem Erfolge das Chloroform an. Seine 1849 erfolgende Publikation, die die Vorzüge desselben vor dem Aether ins hellste Licht setzte, inaugurierte die allgemeinste Einführung der Chloroformnarkose in die ärztliche Praxis, und in dieser dominierenden Stellung hat sie sich trotz aller in den letzten zwanzig Jahren, namentlich zu gunsten des rehabilitierten Aethers geschehene Opposition zu halten gewusst.

Ich könnte damit diesen historischen Rückblick schliessen. Allein der schon erwähnte Umstand, dass das Suchen nach Ersatzmitteln für die immerhin gefährlichen beiden Hauptmittel unserer Narkose mit der schon vom Jahre 1849 datierenden Erkenntnis dieser Gefahren begonnen hat, zwingt auch hier noch Folgendes zu bemerken:

In der Zeit von 1850 bis 1880 sind schon eine Anzahl meist chemischer Körper der Methyl-, Aethyl- und Amylreihe als Ersatzmittel des Chloroforms publiziert, empfohlen, versucht und wieder verlassen worden. Nur eines dieser Mittel, das schon um 1849 zum ersten Male empfohlene Bromaethyl, verdient weiter unten eingehendere Besprechung, weil es sich erst in den letzten Dezenniem eingebürgert hat. Auf die Aufzählung all der andern, die ebenso schnell wie sie auftauchten, meist wieder verschwanden, darf ich hier billiger Weise verzichten.

Ich habe oben bereits gesagt, dass wir die durch die Narcotica oder allgemein centralwirkenden Anaesthetica bedingte Anaesthesie als eine Sekundär- und Foigeerscheinung der auf das Gehirn geschehenen Wirkung des jeweiligen Narcoticum aufzufassen haben. Eine Erklärung für das innere Wesen der Narkose ist damit natürlich nicht gegeben. Und alles, was wir davon zu wissen glauben, ist doch wohl nur Hypothese. Ziemlich slcher scheint es, dass die Narcotica auf verschiedenen Wegen — direkt oder durch Magen, Lymphräume, Lungen — ins Blut und mit demselben in das Gehirn gelangen, dass sie dort durch spezifische Wirkung die verschiedenen Centren lähmen und ausser Funktion setzen, zunächst also das Bewusstsein auslöschen, dann

Gefühllosigkeit bewirken und endlich auch den normalen Muskeltonus der willkürlichen Muskulatur völlig beseitigen. Und dennoch lässt sich auch dieser höhst warscheinlichen Annahme gegenüber mancherlei vorbringen, was andere Deutung des Narkosevorganges erheischt, ohne ihn mit Sicherheit zu kennzeichnen. Ich will hier nur erwähnen, dass die Stoffwechselverhältnisse eines Narkotisierten doch ganz andere wie die des normal athmenden Menschen sind, und dass hier je nach dem angewandten Narkotikum ganz verschiedene Abweichungen von der Norm vorkommen. Es variiert die Sauerstoffzufuhr in sehr weiten Grenzen, von einem Minimum bis zu 30% bei den Narkosen und ist entsprechend abweichend von der Norm. Wir wissen nicht, ob eine langsamere Verbrennung die allgemeine Folge dieses Sauerstoffmangels ist, ob nicht dieser und vor allem eine übermässige Anhäufung von Kohlensäure im Blut, Gehirn und allen Körpergeweben stattfindet, und ob nicht ihre (die CO_2) Wirkung aufs Gehirn vor allem das bei jeder Narkose in wesentlichen Wirksame ist. Legt nicht der Vergleich der Narkose mit dem Schlafe — der doch nach der heute meist gängigen Auffassung eine Folge der Anhäufung von Stoffwechselprodukten, in sonderheit von Kohlensäure, Milchsäure u. a. im Gehirn ist, die während des Schlafes allmählich ausgeschieden werden — es sehr nahe, auch ihre ursächlichen Momente in soweit bei einander zu suchen, als die beiderseitigen Erscheinungen sich nahe kommen? Nun im Schlafe finden wir eine erhebliche Herabsetzung der motorischen und sensiblen Erregbarkeit bei ruhiger Funktion von Puls und Athmung. Die tiefe Narkose soll in Puls und Athmung sich enbenso verhalten wie der Schlaf; dagegen ist die Erregbarkeit der Bewegungs- und Gefühlscentrem völlig aufgehoben, und insonderheit sind alle Reflexe erloschen, was im Schlafe nicht der Fall ist. Sollte man :deshalb nicht bei der Narkose an eine vehemente Kohlensäurevergiftung des Gehirns, gewissermassen en masse, denken? Dass Kohlensäure bei der Narkose mit im Spiele ist, scheint nach dem, was ich darüber lese[1]), ziemlich all-

1) Haukel, l. c., S. 1—4 u. a. a. b.

gemein angenommen zu werden. Hier möchte ich besonders auf die recht interessanten Ausführungen von Smith[1]) zur Theorie des Alkoholrausches, der doch nichts anderes als die Trunknarkose ist, und auf die Analogieen des Alkoholrausches mit der Chloroformnarkose hinweisen. Nach Smith sollen wir ausschliesslich der Anhäufung von Kohlensäure die akuten Erscheinungen der Alkoholintoxikation verdenken. „Das, was sich uns als Rausch manifestiert, ist nichts als eine Kohlensäurevergiftung, die sich nach Lewin (Eulenburg's Realencyklopädie II Aufl. Bd. XI, p. 224) mit Schwindel, Gesichtsschwäche, Uebelkeit, Kopfschmerz, Brustbeklemmung, Ohrensausen, Schläfrigkeit, rauschartiger Bewusstlosigkeit, Sinken von Puls- und Atemfrequenz, Dyspnoe ankündigt. Es ist hierbei das Gehirn, welches auf die hier beinträchtigten Gaswechsel der Gewebe durch eine gewisse Confusion reagiert derart, dass sonst geläufige Bahnungen unterbrochen sind und sicht nicht wiederfinden, während ganz fernliegende Verbindungen plötzlich und unvermittelt geläufig werden (vgl. das Singen, Lachen, Schwatzen im Excitations- und Erwachenstadium der Narkose). Es scheint der schliesslichen Lähmung eine fortwährende Unruhe in den Nervenelementen vorherzugehen, die eine Fixirung und Kritik des einzelnen Impulses vollständig unmöglich macht. In der endlichen Bewusstlosigkeit — heisst es weiter bei Smith — in der eine weitere Jntoxikation nicht mehr stattfindet, kann dann der Körper nach und nach den Ueberfluss an Kohlensäure wieder ausscheiden, und damit schwinden auch die verschiedenen Erscheinungen, welche wir als Rausch bezeichnen, wieder."

Nun, die Analogie mit dem Alkohol ist meines Eractens für unsere Inhalationsanästhetika gewiss gegeben, und die Smith'sche Theorie der Alkoholwirkung: Sauerstoffentziehung und Kohlensäurevergiftung scheint mir hinsichtlich der Letzteren auch für unsere Narkosemittel höchst einleuchtend. Nur dass wir natürlich beispielsweise bei der Aethernarkose den Kohlensäure überfluss nich durch Aether-

1) Smith, die Alkoholfrage etc. Tübingen. 1895, S. 19, 20.

verbrennung im Körper wie beim Alkoholrausch durch Alkoholverbrennung, sondern vor allem dadurch erzeugen, dass wir in der Narkose die normal durch die Exspiration erfolgende Kohlensäureausscheidung ebenso wie die Sauerstoffzufuhr in der Inspiration erheblich verringern, beides Momente, aus welchen neue Kohlensäureanhäufung im Blute ebensowohl resultiert wie eine solche im Gehirn insbesodere. Die zeitlichen und sonstigen Differenzen hinsichtlich der Wirkungen des berauschenden Alkohols und des betäubenden Aether und Chloroforms erklären sich bei Durchführung einer solchen Analogie unter Annahme der Smith'schen Theorie recht ungezwungen: Bei der Alkoholvergiftung muss erst eine gewisse Zeit vergehen, bis derselbe resorbiert und verbrannt ist nnd mangels genügender Ausscheidungsmöglichkeit tür die übermässig gebildete Kohlensäure zu einer Kohlensäureanhäufung und Vergiftung im Organismus führt; bei der Narkose dagegen bewirken wir durch die Inhalationsmethode allein schon die Kohlensäurenanhäufung und Vergiftung und viel schneller. Daher der verhältnissmässig rasche Eintritt der Inhalationsnarkose, der ziehmlich allmähliche, langsame der Trinkernarkose. Daher aber auch das relativ schnelle Erwachen des Narkotisierten, die lange Dauer des Alkoholrausches bei dem Betrunkenen. Daher auch bei Anwendung des Alkohols die oft stundenlangen Prodrome der wirklichen Nnarkose, mit deren Eintritt die weitere Alkoholzufur aufhört, während die Schnelligkeit der Kohlensäurevergiftung in der eigentlichen Narkosevergiftung unserer Inhalationsmittel jene Prodrome oft ganz verwischt. Im Moment, wo wir die Inhalationsnarkose einleiten, beginnen wir mit der Anhäufung giftiger Kohlensäure im Organismus des betreffenden Individuums, deren sofortige Wiederausscheidung mit der Fortnahme der Inhalationsmaske einsetzt. Der Trinker häuft erst eine ganze Weile nach Beginn der Alkoholzufuhr das Kohlensäuregift an, und selbst nach Eintritt der vollen Bewusstlosigkeit des Rausches wird dasselbe noch immer weiter im Uebermass gebildet, bis aller Alkohol verbrannt ist. Während dieser Zeit und noch stundenlang hinterher befindet sich der sinnlosbetrunkene im Zustande eines tiefe Narkose darstellenden Schlafes.

Es wäre sehr wünschenswert, wenn wir über das innere Wesen der Narkose durch exakte wissenschaftliche Versuche bessere Aufklärung erhielten. Mir erschien die Kohlensäuretheorie so überaus einleuchtend, dass ich ihr längere Auseinandersetzunng schuldig zu sein glaubte. Unsere gegenwärtig meist erwähnte Theorie, wonach die roten Blutkörperchen mit den Inhalationsnarkoticis eine gewisse Verbindung eingehen, das Inhalationsgas den intramolekularen Sauerstoff der centralen Nervenzellen verdrängt, ersetzt u. a. m., bietet mancherlei Angriffspunkte. So ist beispielsweise eine Narkose auch bei animalischen Individuem möglich, die der Blutkörperchen entbehren (z. B. Regenwürmern). Und anderseits kann ich mir nicht denken, dass bei Narcoricis, deren Einathmung binnen Sekunden die Narkose erzeugt, in dieser minimalen Zeit der intramolekuläre Sauerstoff durch das Inhalationsanaesthetikum verdrängt sein soll, ebenso wenig wie ich mich mit einer gleich geschwinden Wiederverflüchtigung des letzteren bei dem schnellen Erwachen befreunden kann. Mir scheint die Kohlensäuretheorie, die mit den normalen Gasen des tierischen Körpers allein rechnet, weit mehr Wahrscheinlichkeit zu besitzen.

Alles in allem sind wir hier doch noch sehr im unklaren. Manche Erscheinungen der Narkose sind beinahe unverständlich. Ich will hier eine auffällige Erscheinung erwähnen, über die ich in der Literatur gar nichts gefunden habe, obwohl meine Beobachtungen gewiss auch schon von anderer Seite gemacht worden sind. Das ist das eigentümliche Verhalten mancher Patienten in Chloroformnarkose, wenn man ihnen vorher etwas Morphium gegeben hat. Ich entsinne mich, dass in zwei Fällen mir die Narkotisirten nach dem Erwachen sagten, sie hätten, ohne allerdings die geringsten Schmerzen zu spüren, doch Empfindung von der Operation gehabt, in sonderheit aber hätten sie genau die Unterhaltnng der betheiligten Aerzte gehört: so wusste eine Bauersfrau hinterher genau anzugeben, dass der Operateur, ein älterer Kollege, dem assistireuden jüngeren einige Belehrungen (anatomischer Art) gegeben hatte. Es handelte sich um tiefe Narkose. — Ein dritter Patient, der sich ebenfalls in tiefer Morphium-Chloroformnarkose befand, fragte

während der Narkose plötzlich: soll ich noch mal zählen? Und auf die zustimmende Antwort des Narkotiseurs zählte er nicht ohne Humor die Karten des Whistspiels von 2 bis zum Ass her. Bei diesem Patienten bestand beim Erwachen allerdings völlige Amnesie für das Geschehene. Derartige Vorkommnisse — in diesen drei Fällen handelte es sich übrigens um Operationen am Halse — lassen den Vorzug der Narkosewirkung auf das Sensorium doch höchst kompliziert und rätselhaft erscheinen.

Ohne mich länger dabei aufhalten zu wollen, möchte ich nur noch betonen, dass es bei der Inhalationsnarkose naturgemäss darauf ankommt, die centrale Lähmung nur so weit fortschreiten zu lassen, dass Athmungs- und Kreislaufszentren d. h. die nervösen Centren der Medulla oblongata thunlichst wenig oder gar nicht dem Einfluss des Narkotikums unterliegen. Hier darf die Erregbarkeit nicht mehr leiden, wie im natürlichen Schlafe die Erregbarkeit der Hirnrindenzellen, d. h. nur herabgesetzt, nicht vernichtet werden. Letzteres wäre ja gleichbedeutend mit dem Tode: denn nur in seltenen Fällen gelingt es schneller sachverständiger Hilfe, die Lähmung von Respirations- und Cirkulationsorgan noch wieder zu beseitigen.

Die Narkose soll einen künstlichen Schlaf mit Potenzierungeiniger Qualitäten des natürlichen darstellen, so möchte ich sie in Uebereinstimmung mit der Kohlensäuretheorie definieren.

Nun sagte ich schon einleitend, dass unsere Absicht bei Anwendung der Narkose in erster Linie die Erzielung völliger Schmerzlosigkeit ist, und fügte hinzu, dass sie in Wirklichkeit weit mehr leistet. Es fragt sich nun, wenn wir andere Methoden, die nur jenen Zweck erfüllen, haben zu was dann die gefährliche Narkose?

Nun in vielen Fällen kommen wir mit der Schmerzlosigkeit allein nicht aus; das gilt z. B. für alle Fälle, wo der normale Tonus der Muskulatur völliger Erschlaffung weichen muss, wenn anders unser terapeutischer Eingriff oder unsere diagnostische Untersuchung mit Erfolg soll

2

vorgenommen werden können. Hier kommen die Knochenbrüche und Verrenkungen sowie viele gynäkologische Untersuchungen in Betracht. Für diese muss insbesondere noch, ebenso wie für die Mehrzahl der grösseren gynäkologischen Operationen darauf hingewiesen werden, dass die modernen bloss örtliche Schmerzlosigkeit erzielende Anästhesierungsmethoden hier kaum in Frage kommen können. Denn die Sensibilität der Organe der hier in Frage kommenden Regionen kann meines Erachtens auf anderem als centralem Wege nicht zuverlässig ausgeschaltet werden. So wird man auch die Narkose für die Reposition mancher Hernien, manches retrovertierten pp. Uterus kaum entbehren können und missen wollen. Und für viele Patienten, bei denen man im Zweifel sein mag, ob Narkose oder andere Anästhesie, wird die Narkose aus individuellen Gründen vorzuziehen sein, z. B. weil viele Leute mit Bewusstsein sicherlich keiner Operation sich unterziehen oder, wenn auch das nicht gerade der Fall, die Operation unnötig erschweren oder gar behindern.

Es wäre also lächerlich, wollte man aus der später noch weiter zu besprechenden Thatsache der Unnötigkeit mancher Narkose, vielleicht auch ihrer Unzweckmässigkeit, folgern, wir könnten sie ganz entbehren. Das ist ein Unsinn und heisst, das Kind mit dem Bade ausschütten. Etwas anderes ist es, wenn man sagt, nur wo die Not es gebietet, soll narkotisiert werden, oder besser noch, keine Narkose, wo andere Methoden genügen.

Wenn ich hier fortdauernd von Narkose gesprochen habe, so geschah das, weil sie die Hauptart der allgemeinen centralen Anästhesie darstellt, nicht aber als ob eine solche ohne Narkose nicht denkbar wäre. Wir können, das haben wir eben schon gesehen gelegentlich unseres historischen Rückblicks und unserer vergleichenden Betrachtung der Alkoholwirkung, allgemeine centrale Anästhesie nicht bloss durch die Inhalationsmethode also in Form der typischen Narkose erzielen, sondern auch durch innere Einverleibung von Medikamenten, Narcoticis z. B. von Morphium, sonstigen Opiaten, Belladonna, Alkohol und endlich durch die Hypnose.

Als neuere Methoden der allgemeinen Anästhesie kommen zunächst von denjenigen, welche sich der Inhalationsanaesthetica mit Ausschluss der beiden Dominierenden bedienen, in Betracht:

Neuere Methoden der Anwendung des Stickstoffoxyduls zur Narkose: die Bromäthyl-, die Pental- und die Methylen-Narcose.

Moderne Stickstoffoxydulnarkosen.[1])

Die Stickstoffoxydulnarkose ist die älteste unserer Inhalations-Anästhesierungsmethoden, und seit sie 1844 (s. o. S. 18) zum ersten Male von einem Zahnarzte zum Zwecke einer schmerzlosen Extraktion benutzt wurde, hat sie nicht aufgehört, ein wichtiges Hiflsmittel der zahnärztlichen Praxis zu sein, wenn auch durchaus nicht alle sich desselben bedienten.

Nicht die Gefährlichkeit des Gases, sondern die ungenügende Kürze seiner Wirkung, die Unmöglichkeit, längere chirurgische Operationen in Stickstoffoxydulnarkose mit ihrer nur minutenlangen Dauer auszuführen, drängten dieselbe schon früh gänzlich in den Hintergrund.

Erst als man in den letzten Dezennien durch die Statistik erfuhr, das die domienierende Chloroformnarkose unter 3000 Fällen einen Menschen sicher dem Tode weihe, während der Zahnarzt Luersen beispielsweise unter 20352 Stickstoffoxydulnarkosen keinen Todesfall erlebt hatte, entsann man sich auch in der chirurgisch-gynäkologischen Praxis wieder des alten Stickstofloxyduls und versuchte eine brauchbare Methode für seine Anwendung zu finden.

Die Qualifikation eines brauchbaren Narkotikums zur Inhalationsanästhesie besitzt ein Gas oder Gasgemisch, insofern es eingeathmet allgemeine Anästhesie mit mehr oder weniger umfangreicher Aufhebung des Bewusstseins, nicht aber erhebliche Störungen der Athmungs-, der Herzthätigkeit bewirkt. Das reine Stickstoffoxydul der alten Lachgas-

1) Vgl. Hankel, l. c. S. 133—159 und Adrian, die verschiedenen gebräuchlichen Anästhetica, ihre Wirkungsweise und die Gefahren bei ihrer Anwendung. Wiener med. Wochenschrift 1892. S. 668—670, 704—705.

narkose erzeugte Narkose bezw. Anästhesie erst mit dem Augenblick, wo es gleichzeitig durch Eintritt der Asphyxie lebensgefährlich ward, die Anästhesie oder Narkose dauerte also nur höchstens $^1/_2$ bis 1 Minute.

Nun will ich hier gleich bemerken, das die narkotische oder besser anästhesierende Eigenschaft des Stickstoffoxyduls nicht etwa die Folge einer durch die Asphyxie bedingten Bewusstlosigkeit ist, wie das Hermann seiner Zeit angenommen hat. Durchaus nicht. Einmal haben Zuntz und Gottstein experimentell den Beweis erbracht, dass andere irrespirable Gase nicht anästhetisch wirken, und dann ist der der Asphyxie und völligen Anästhesie voraufgehende Rauschzustand doch Charakteristikum genug für die Narkose.

Die schon in früherer Zeit geschehene Kombination des Lustgases mit athmosphärischer Luft bezw. mit Sauerstoffgas, wobei der Gehalt des letzteren 15°/₀ nicht erreichte, vermochten dem Uebelstande nicht abzuhelfen, dass die Asphyxie — wenn auch nach doppelt so langer Zeit — eben doch eintrat und eine längere Narkose vereitelte.

Erst als man dem Stickstoffoxydul über 15°/₀ Sauerstoff zusetzte, hatte man ein Gemisch vor sich, das längere Narkosen gestattete. Dies Gemisch vermochte die Athmung zu unterhalten, und eine Asphyxie trat nicht ein.

Klikowitsch liess nach Sauer und Andrew's Vorgang ein Gemisch von Stickstoffoxydul und Sauerstoff im Verhältniss von 4 : 1 bei gewöhnlichem Luftdruck einathmen. Da sich das stundenlang machen liess, so schien diese Art der Narkotisierung besonders geeignet für die Narkose Gebärender, die doch oft recht lange dauern muss, insonderheit weil für diesen Zweck Aether und Chloroform die besondere Unannehmlichkeit der Nachblutung bezw. der fettigen Organdegeneration haben.

In der Klinik Zweifels hat Döderlein über die in dieser Hinsicht angestellten Versuche genauere Beobachtungen vorgenommen.

Das Gas wurde unmittelbar selbst aus Ammonium nitricum purum hergestellt und gelangte aus einem Gasometer, in welchem es mit Sauerstoff (20°/₀) gemischt war, vermittelst einer Schlauchleitung zum Munde der Gebären-

den, die durch ein besonderes Mundstück in einem Gummiballon exspirierte, dessen Inhalt noch wieder benutzt werden konnte.

Hier sei gleich nebenbei erwähnt, das dieses 20°/₀ O enthaltende Stickstoffoxydulgemisch nicht bloss bei Entbindungen, chirurgischen und zahnärztlichen Eingriffen, sondern auch zu anderweitigen therapeutischen Zwecken Anwendung gefunden hat und findet. Namentlich in Fällen, wo die schmerzstillende Wirkung des Stickstoffoxyduls sich mit der exciticrenden und oxydierenden des Sauerstoffs vereinigen soll, oder wo man durch Verabreichung des Gemisches eine kräftige Diurese zu erzielen hofft. Ich erwähne hier, dass Fälle von Asthma, schmerzhafter Bronchitis, Tuberkulose, Stenokardie, Augnia pectoris, von Kopfschmerz, Schlaflosigkeit, dass manche Geisteskrankheiten, Alkoholismus, Gicht und Rheumatismus in dieser Weise behandelt wurden.

Ich darf hier vielleicht Döderlein selbst seine Empfindungen bei der Selbsteinathmung des besagten Gemisches beschreiben lassen.

Nach 2—3 tiefen Athemzügen, wobei das Gas möglichst lange in den Lungen zurückbehalten wurde, damit es in grösstmöglichster Menge vom Blute absorbiert werden konnte, bemerkte er, vom Kopf ausgehend und an dem Körper hinablaufend, ein eigentümlich prickelndes, ameisenkriechenähnliches, nicht näher definierbares Gefühl. Vor seinen Augen wurde es leicht dunkel, doch konnte er alle Gegenstände deutlich erkennen und die Bewegungen der Umstehenden verfolgen.

Nach weiteren Athemzügen trat ein starkes Hämmern und Klopfen im Kopf und eine mit dem trägen eingeschlafenen Zustande des Körpers einen merkwürdigen Kontrast bildende, lebhafte Gedankenthätigkeit ein. Ein starkes Kneifen der Hand wurde noch deutlich als solches, ohne dass jedoch der Schmerz intensiv zum Bewusstsein kam, empfunden. Namentlich wunderte er sich im Moment, dass ihm der Schmerz ganz gleichgiltig war, und er keinen Impuls fühlte, demselben zu entfliehen.

Später fühlte er nichts mehr. Die Arme und Beine lagen schlaff und schwer auf dem Bette, mit einiger Willensenergie konnte er dieselben jedoch heben und jede Bewegung ausführen.

Das Bewusstsein war stets erhalten, doch hätte er leicht einschlafen können. Er konnte sich, da das vorgehaltene Mundstück ihn am Sprechen verhinderte, durch Zeichen verständlich machen.

Nach Entfernung des Mundstücks und Athmen athmosphärischer Luft musste er etwa 6—8 Athemzüge lang ruhig da liegen, dann konnte er aufstehen, und nach wenigen Sekunden war jedes Gefühl von Schwere und Müdigkeit verschwunden. Er bekam niemals Kopfschmerz oder Müdigkeit.

Die mit der praktischen Verwendung dieser Methode der Stickstoffoxydul-Sauerstoff-Narkose an Kreissenden gemachten Erfahrungen differierten von Döderleins Selbstbeobachtung nur insofern, als das Bewusstsein meist nicht erhalten blieb. Sonst aber hatte die Zweifel'sche Klinik bei häufigem Gebrauche dieses Verfahrens beste Erfolge: die Wehen wurden schmerzlos, auch die Zange konnte ohne Beschwerden angelegt werden. Bei einer Mammaincision und einer Zahnextraktion erwies sich indes diese Art der Narkose als nicht schmerzbetäubend genug.

Neudorfer der zuerst die Methode angewandt und beschrieben hat, benutzte dazu einen vor dem Gebrauch mit dem Gasgemisch zu füllenden Kautschucksack, an welchem eine Maske mit zwei Ventilen, eins zur Ein-, das andere zur Ausathmung sich befand. Dieser Kautschucksack wurde von einem Gasometer ausgefüllt, der das Gasgemisch enthielt. Etwas anders war die Anordnung in der Zweifel'schen Klinik.

In andern gynäkologischen Kliniken fand das Verfahren nach dem Vorgang von Klikowitsch und Zweifel vielfach Eingang: es genügte der damit erzielte Grad von Empfindungslosigkeit, diese konnte bis zu einer Stunde ohne Nachteil unterhalten werden, und eine tiefe Narkose war für die Mehrzahl der Fälle nicht nötig.

Noch ist zu erwähnen, dass nach de Terra 75—300 Sekunden bis zum Eintritt der Narkose vergehen (durchschnittlich 2 Minuten); und dass das völlige Erwachen meist binnen 25 Sekunden (5—300) nach Wegnahme der Maske erfolgt.

Sodann hat Döderlein noch auf Grund von Tierexperimenten angegeben, dass zwar eine Verlangsamung der Athmung (beim Hund von 32 auf 16 Athemzüge in der Minute), aber keine charakteristische Aenderung des Blutdrucks eintrete.

Die Uteruskontraktionen und das Leben des Fötus werden durch die Einathmung des Gasgemisches seitens der Kreissenden in keiner Weise beeinträchtigt.

Aus alle dem ergiebt sich, das diese Art der Narkose für geburtshilfliche Zwecke — wenn es sich nicht gerade um Operationen handelt — recht geeignet erscheint. Leider steht ihrer allgemeinen Verwendung der Umstand im Wege, dass der ganze Apparat recht kompliziert ist und für den praktischen Arzt beispielsweise gar nicht in Frage kommen kann. Heutzutage erfolgt die äusserst seltene Anwendung des Verfahrens wohl nur gelegentlich und mehr zu Demonstrationszwecken in jenen Kliniken, welche die Einrichtung dafür noch haben.

Was nun die übelen Zufälle und Gefahren bei dieser Art der Narkose anbetrifft, so ist ein Todesfall zwar noch nicht beobachtet worden, doch scheint die Statistik überhaupt nicht über allzuviel Fälle zu verfügen. Cohn sah in 3 von 20 nach der Zweifel-Döderlein'schen Methode geschehenen Narkosen der Einathmung des Gasgemisches eine sehr bedeutende Aufregung folgen, und von anderer Seite sind heftige Aufregungszustände, Krämpfe, Ohnmachten und Cyanosen (de Terra) als unangenehme Begleit- bezw. Folgeerscheinungen angegeben worden. Immerhin erscheint die Anwendung des Verfahrens iür denjenigen, der die Kosten des Apparats und seine Umständlichkeit nicht scheut, durchans angebracht bei der oben erwähnten Indikation und weitaus ungefährlicher als alle übrigen Narkosearten: denn wenn festgestellt ist, dass die reine Stickstoffoxydulnarkose der Zahnärzte nur eine Mortalität von 2—3 : 1 000 000 hat,

so kann die sehr viel harmlosere kombinierte Stickstoffoxydul-Sauerstoff (über 15%)-Narkose in Bezug auf das Risiko nnr empfohlen werden.

Weit umständlicher als die Zweifel'sche Methode, aber andererseits ohne deren Fehler, dass sie nämlich wegen allzu geringer Tiefe nur ein kleines Verwendungsgebiet hat, ist ein Verfahren, welches Paul Bert in Frankreich angegeben und dort auch vielfach eingeführt hat.

Ich sagte schon, dass die Döderlein'sche Narkose sofort im Stich lies, wenn es sich um Erzielung wirklicher chirurgischer Anästhesie handelte. Und Krentzmann, welcher eigens zu diesem Zwecke bestimmt dosierte Mischungen von Stickstoffoxydul und Sauerstoff probierte, fand gleichfalls nur unsichere und schnell vorübergehende Wirkungen.

Paul Bert ermittelte, dass tiefe Narkose mit vollem Bewusstseinsverlust, Muskelerschlaffung und allgemeiner Anästhesie nur denkbar sind, wenn man 100 Volumina arteriellen Blutes mit 45 Vol. Stickstoffoxydul einprägnieren kann. Dazu langt die obige Methode, bei welcher das Gasgemisch unter gewöhnlichem Druck geathmet wird, nicht aus, es ist vielmehr ein Ueberblick von ca. 1/5 Atmosphäre notwendig.

Diesen zu erzielen, konstruierte Bert eine Kammer von Eisenblech, in welcher operiert wurde. Dieselbe erhielt einen Ueberdruck von 135—200 mm., nahm Operateure und den Kranken auf und gewährte die Möglichkeit, demselben das Gasgemisch unter einem Druck von 780—900 mm. dauernd zu reichen. So konnte eine volle Narkose von stundenlanger Dauer erzielt werden, übele Nachwirkungen wurde gar nicht beobachtet, geschweige denn Todesfälle vermeldet. Letzteres wäre, wie Hankel übrigens sehr treffend betont, auch ein wahres Wunder bei den kaum einige hundert bekannten Narkosen nach Bert.

Diese Methode der Narkose hat folgende Vorzüge vor der vorigen bezw. überhaupt.

Das Bewusstsein ist völlig erloschen, die Schmerzempfindung gänzlich aufgehoben, die Muskelerschlaffung ausreichend zur Reposition von Luxationen. Das Gasgemisch wird, wie bei allen Stickstoffoxydulnarkosen gern geathmet,

es bewirkt niemals eine Excitation, dagegen ausserordentlich schnell den Eintritt der vollen Narkose; bei Abbruch der Gaszufuhr folgt ebenso schnell die Wiederkehr des Bewusstseins ohne unangenehme Nachwirkungen.

In Frankreich hat man sich für das Bert'sche Verfahren so lebhaft interessiert, dass man nicht nur in vielen Hospitälen kleine solche pneumatische Kammern gebaut und für die Privatpraxis fahrbare Kabinete eingerichtet hat, sondern sogar vorschlug, ein solches Kabinet solle in Universitätskliniken so gross konstruiert werden, das Professor und sämmtliche Zuhörer, also einige 300 Personen sich darin aufhalten könnten.

Zugegeben selbst, dass der Arzt stundenlang sich der Unannehmlichkeit, 135 - 200 mm. Ueberdruck zu ertragen, aussetzen kann und will, so ist diese Methode doch so umständlich und kostspielig, dass bei uns in Deutschland wenigstens es ganz undenkbar wäre, ein solches Verfahren über grössere Krankenhäuser hinaus einzubürgern. Ich habe nichts davon gehört, ob die Methode überhaupt in deutschen Krankenhäusern Nachahmung gefunden hat, ebenso wenig wie ich anzugeben vermag, ob jener utopische Vorschlag, eine französische chirurgische Klinik in einem solchen Riesenkabinet abzuhalten, verwirklicht wurde oder werden soll. So ausgiebig wie beim Aether und Chloroform erschlaffen übrigens die Muskeln bei der Bert'schen Narkose doch nicht: und fraglich bleibt es noch immer, ob deren ausgedehntere Verwendung nicht auch gelegentlich Todesfälle zeitigen würde.

Wenn ich damit die Betrachtung der neueren Anästhesierungsmethoden, welche das Stickstoffoxydul benutzen, abschliesse, so glaube ich meinem Resumé darüber noch folgende Bemerkungen voraufschicken zu sollen:

Nach den Ergebnissen der Statistik ist die Gefahr der Narkose — d. h. die Möglichkeit, dass trotz aller Vorsichtsmassregeln und aller Peinlichkeit der Tod durch Synkope eintrete — bei keinem Inhalationsnarkoticum geringer als beim Stickstoffoxydul.

Da aber diese Gefahr doch nicht absolut ausgeschlossen ist, so ist in dieser Hinsicht zwischen Stickstoffoxydul einer-

und Aether und Chloroform andererseits nur ein gradueller zu des ersteren Gunsten sprechender Unterschied vorhanden.

Nachdem sich die reine Stickstoffoxydulnarkose als die beste Methode für zahnärztliche kurzdauernde Operationen (Extraktionen und dgl.) erwiesen hat, ist es — und damit resumiere ich meine obigen Ausführungen — überaus wünschenswert dass die Bemühungen fortgesetzt werden, durch entsprechende Modifikationen der Narkose eine neue Methode zu finden, welche das Stickstoffoxydul bei allen chirurgischen und gynäkologischen Operationen mit Erfolg anzuwenden gestattet.

Die in dieser Beziehung vorgeschlagenen Methoden von Zweifel-Döderlein sowie von Paul Bert bedeuten ganz gewiss eine Errungenschaft und einen wesentlichen Fortschritt, kommen aber enbensowenig der Gesamtheit der praktizierenden Aerzte zu gute, wie sie für alle Operationen anwendbar erscheinen und leiden daneben an dem wesentlichen Nachteil, äussert kostspielig zu sein.

Dieser Uebelstand haftet auch der Verbesserung bezw. Vereinfachung des Bert'schen Verfahrens an, welche von Święcicki publizierte. Ihm gelang es, das Gasgemisch in einer Flasche zu kondensieren und versandfähig herzustellen. Auch konstruierte er einen leicht transportablen Inhalationsapparat zur Anwendung desselben. Ich kenne die Methoden des p. Autors nicht genau, da ich die Details seiner Publikation ebensowenig wie diese selbst studierte. Indes erscheint mir es sehr wohl denkbar, dass man aus einer Bombe, die das kondensierte Gasgemisch enthält, vermittelst Zwischenschaltung einiger Schraubenventile und eines Manometers, das Gas so ab- und einer eng aufliegenden Inhalationsmaske zuleiten kann, dass es unter dem gewünschten Ueberdrucke steht. Ob das aber auch hinreichen wird, die Bindung der genügenden Sauerstoffmenge an das arterielle Blut zu bewirken, welches den fraglichen Ueberdruck doch nicht beibehält, scheint mehr als zweifelhaft. Ueberdies soll das kondensierte Gasgemisch so teuer sein, das es begreiflich ist, wenn man noch kaum von seiner Anwendung gehört hat.

Die Bromaethylnarkose.[1])

Obwohl thatsächlich schon fünfzig Jahre seit der ersten Bromäthylnarkose verflossen sind, so ist ihre allgemeine Einführung doch erst im Laufe des letzten Vierteljahrhunderts, insonderheit in den jüngsten zwölf Jahren vor sich gegangen.

Nunnely veröffentlichte 1849 Erfahrungen über das Aethylbromür, die dasselbe als gutes und schnell wirkendes, wenig Aufregung und selten Erbrechen verursachendes Anaestheticum hinstellten. Es kam dann in Amerika sehr in Aufnahme, wenig in Deutschland, obwohl Schröder es schon 1877 für kleine Operationen wegen gewisser Vorzüge vor dem Chloroform empfahl.

Erst in den achtziger Jahren brachten die Publikationen von Cohn, Asch, Langgaard und Szuman in der deutschen medizinischen Wochenschrift bezw. in den Therapeutischen Monatsheften (1886—1888) das Bromäthyl dem Interesse weiterer Aerztekreise näher, und so datiert seine ziemlich ausgebreitete Verwendung seit etwa zehn Jahren.

Ueber die Darstellung des Bromäthyl, seine chemischen Eigenschaften, sein physikalisches Verhalten glaube ich hier als allgemein Bekanntes ebenso hingweggehen zu sollen, wie ich mich vorhin beim Stickstoffoxydul auf diese Punkte nicht eingelassen habe. Jedes Lehrbuch und die verschiedenen Monographien bringen die Details ausführlich.

Nicht minder selbstverständlich scheint es mir, dass für unsere Betrachtung von der narkotischen Wirkung des Mittels und der Zweckmässigkeit seiner Verwendung als Anästhetikum Voraussetzung ist, dass wir die Anwendung eines guten, tadellosen Präparates ins Auge fassen.

Dass es ein bei passender Aufbewahrung lange haltbares, gutes und reines Bromäthyl giebt, steht unzweifelhaft fest.

Verschiedene Autoren haben ausgedehnte Untersuchungen über die Reinheit der Präparate, zweckmässige

---

1) s. von Hacker, l. c. — Diehl, l. c. S. 28. — Hankel, l. c., 160—176. — Adrian, l. c., S. 705, 706. — Szuman (Thorn), das Bromaethyl und die Bromaethylnarcose in Therapeutische Monatshefte II. Berlin 1888. S. 155 ff. 228.

Aufbewahrung, Herstellung u. s. w. vorgenommen, auf die ich hier verweise.[1])

Nach allen bisherigen Erfahrungen über diese Punkte sowie über die Dosierung scheint mir für die Fälle der Privatpraxis die Verabfolgung des Mittels in braunen gut verschlossenen 20 g. Gläsern die praktischste zu sein.

Das Bromäthyl steht dem Stickstoffoxydul, d. h. dem unvermischt gegebenen nahe in Bezug auf die kurze Dauer und entsprechende Verwertbarkeit der Narkose, während es mit dem Chloroform die äusserst bequeme Art der Darreichung gemein hat, dafür aber auch beinahe ebenso gefährlich ist.

Obwohl sich hinsichtlich der Darreichung und Anwendung des Bromäthyls die Autoren ziemlich einig sind, bestehen erhebliche Differenzen in den Angaben über den Verlauf der Narcose.

Das Bromaethyl ist eine gleich dem Chloroform und Aether leicht verdampfende Flüssigkeit. Es begreift sich also, dass man zu seiner Darreichung die gleichen Inhalationsmasken wie für jene empfohlen findet. So berichtet Adrian vom Gebrauch der Esmarch'schen und Kirchhoff'schen Maske, während Fränkel[2]) diejenige nach Schimmelbusch anwendet.

Szuman[3]), der dem Bromäthyl eine sehr eingehende Monographie gewidmet hat, bedient sich einer mit dickem Flanell oder doppeltem dichtem Trikotstoff überzogenen Chloroformmaske; Hankel lässt dieselbe, um die schnelle Verdunstung zu verhindern, noch mit einem Stücke Gummi oder einer Serviette bedecken. Es sind dann noch recht praktische besondere Masken für die Bromäthylnarkose konstruiert worden: sie stellen eine Doppelmaske dar, deren äusseres bezw. oberes Gestell mit dem inneren bezw. unteren durch Gelenke verbunden ist; beide sind mit Trikot-

---

1) Szuman l. c., S. 159. Pomeranzew und Rutzow, Referat von Ritschl in Hildebrandt's Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der Chirurgie für 1897 Seite 26, 27.

2) Artikel: „Adenoide Vegetationen" in Eulenburg's Realencyklopädie. 3 Aufl Bd. I. 1894. S. 263—265.

3) Szuman (Thorn), das Bromaethyl und die Bromaethylnarcose in Therapeutische Monatshefte II. Berlin. S. 155 ff. 228.

oder Flanellstoff überzogen, der äussere Teil öfter noch durch eine Gummidecke abgeschlossen.

Bei den einfachen Masken wird das Bromäthyl auf die Innenseiie der Maske aufgeschüttet, bei den Doppelmasken oben auf die innere Maske: und die Hauptsache ist nun, dass die Maske dicht auf Mund und Nase aufgelegt wird, dass man mit ein- bis zweimaligem Aufschütten des Bromäthyls auskommt und nach dem baldigen Eintritt der Narkose schnell operieren kann und die kleine kurzdauernde Operation ausführt, ehe das Erwachen eintritt.

Nach dem, was ich selber von der Bromäthylnarkose gehört, scheinen mir die Angaben am meisten für Handhabung und Verlauf der Narkose das Rechte zu treffen, welche darüber in B. Fränkel's Berliner Universitätspoliklinik für Hals und Nasenkranke seit Anfang der Neunziger Jahre gemacht worden sind. Da bedient man sich der Bromäthylennarkose seit 1890 für die Operation der adenoiden Vegetationen bei Kindern. Wenn man die dortigen Angaben betreffs dosierung des Mittels und Dauer der Narkose entsprechend ändert (ungefähr verdoppelt), so stimmen dieselben durchaus auch für Erwachsene. In der qu. Poliklinik wird, wie ich höre, gelehrt, dass man 10 g. reines Bromäthyl in die Schimmelbusch'sche Maske eingiessen solle; dann sei nach 40 Sekunden die Narkose erreicht, diese dauere während der nächsten nun sofort für die Operation zu nützenden vierzig Sekunden an, und in weiteren 40 Sekunden geschehe das Erwachen.

Die Angaben über die Dosierung des Mittels varieren bei den verschiedenen Autoren zwischen 5 und 30 g., und allgemein wird angenommen, dass man mit 10 - 50 g. reichen soll. Erzielt man auch mit 20 g. keine Narkose, so wird man sie durch Bromäthyl wohl überhaupt nicht bewirken.

Die Narkose tritt sehr rasch ein, binnen 30—50 Sekunden nach B. Fränkel[1]), in $^1/_2$ bis höchstens 2 Minuten nach den übrigen Autoren. Wahrend die Einathmungen nach Adrian, der über aussschliesslich zahnärztliche Verwendung des Mittels berichtet, immer gern und ohne Wieder-

1) Artikel „Adenoide Vegetationen" in Eulenburg's Realencyklopädie 3. Aufl. Bd. I. 1894. S. 263–265.

willen genommen werden, behaupten andere im Gegensatz dazu, es sei beim Bromäthyl gerade so wie bei den meisten Inhalationsanästheticis: die Patienten haben ein unangenehmes Gefühl und suchen die Maske mit den Händen zu entfernen (Szuman).

Von grösser Wichtigkeit ist ein anderer streitiger Punkt: das Verhalten des Bewusstseins.

Während Szuman die Besinnung leidlich erhalten findet und nur von leichter Betäubung und Benommenheit bei der gewöhnlichen kurzen Bromäthylnarkose spricht, schwindet nach Adrian und Hankel das Bewusstsein während 1—1½ Minuten vollständig. Die Wahrheit liegt hier gewiss in der Mitte, und ich persönlich möchte den Zustand des Sensoriums am ehesten noch dem Halbschlafe vergleichen. Mit Thiem's, eines entschiedenen Gegners der Bromäthylnarkose, dafür gewählter Bezeichnung „Bromäthylhypnose“ vermag ich mich nicht zu befreunden, denn Fälle von völligen Bewusstseinsverlust sind auch nach geringen Dosen sicher beobachtet.

Alle Autoren stimmen darin überein, dass zuerst das Schmerzgefühl aufhört, und demnächst erst mit der Beeinflussung des Bewusstseins auch die Tastempfindung mehr oder weniger schwindet. Gänzlich erhalten bleiben die Reflexe, insonderseit der Cornealreflex, auch Muskelerschlaffung tritt in keinem Falle ein.

Nach Szuman scheint indessen auch die Schmerzempfindung nicht immer völlig aufgehoben zu sein; er musste sich in recht vielen Fällen begnügen, eine wesentliche Herabsetzung derselben durch die leichte Bromäthylnarkose erzielt zu haben. Der Grund dafür liegt wohl darin, dass die meisten andern Autoren das Bromäthyl wesentlich für Zahnextraktionen angewandt haben, und dass im Trigeminus-Gebiet, das hierbei in Frage kommt, zuerst die Sensibilität verschwindet. Szuman dagegen hat ausserdem noch viele andere kleine chirurgische Eingriffe in Bromäthylnarkose ausgeführt, z. B. Abtragnng kleiner oberflächlicher Tumoren, Ausschabung von Abszessen, Karbunkel-Discisionen, Auslöffelung cariösen Knochenfisteln, leichte Nekrotomieen u. a. m.

Ein eigentliches Excitationsstadium ist nicht vorhanden wenngleich wiederholt von schneller oberflächlicher Athmung, von Schreien u. s. w. in den ersten Mometen der Einathmung berichtet wird, häufig beobachtet man eine mit dem Eintritt der wirklichen Narkose synchronische Kieferklemme, und man soll daher bei ihrem Auftreten sofort operieren evtl. unter Bereithaltung und Zuhilfenahme eines Spatels oder Sperrers bei Mundoperationen.

Nach allen vorliegenden Beobachtungen am Menschen und aus experimentellen Tierversuchen ergiebt sich, dass beim Bromäthyl das Schmerzgefühl viel schneller als beim Chloroform verschwindet, — hier muss erst volle Bewusstlosigkeit eingetreten sein. Auch die narkotische Wirkung des Bromäthyls ist eine viel unmittelbarere, aber wegen seiner schnellen Elimination auch weniger nachhaltig.

Sehr bemerkentswert für die Bromäthylnarkose ist das Verhalten des Blutdrucks. Während Puls und Athmung meist kaum alteriert erscheinen, sinkt der Blutdruck während der Narkose doch um 20—30 mm. — in einem evtl. Excitationsstadium schwankt er, wie die Gesichtsrötung beweist — um hinterher wieder zu steigen.

Dies Verhalten des Btutdrucks bedingt, dass die Bromäthylnarkose kontraindiziert ist im Greisenalter, bei atheromatöser und syphilistischer Gefässerkranknng, bei Chlorose hohen Grades und pernicioser Anämie. Ebenso soll man besser Potatoren nicht mit Bromäthyl narkotisieren: übrigens gelingt das, auch wenn üble Zufälle nicht eintreten, manchmal gar nicht.

Die Ausscheidung des Bromäthyls erfolgt zum grössten Teile durch die Lungen und kann, wie der oft dabei wahrzunehmende unangenehme knoblauchsartige Geruch beweist sich über zwei Tage hinziehen.

Wie kommt nun die Bromäthylnarkose zu stande?

Allgemein wird angenommen, dass der intramolekulare Sauerstoff in den nervösen Centralorganen durch Kohlensäure und Bromäthyl ersetzt bezw. verdrängt werde, und dass dadurch die Erscheinungen der Narkose bedingt sind.

Es scheint mir hier der Ort, noch einer neueren rein mechanischen Theorie des Schlafs und der Narkose zu ge-

denken, die von Schleich („Die Zukunft“ 1899. VIII. Nr. 1 und 2) aufgestellt worden ist.

Darnach sind Schlaf, Narkose, Hypnose bestimmte Formen von Bewusstseinshemmungen. Eine solche Hemmung ist ein aktiver, an die Thätigkeit der zwischen den Ganglienzellen gelagerten Neurogliazellen gebundener Vorgang, und Aenderungen der Circulationsverhältnisse in dieser Hemmungsphäre bedingen verschiedene Formen der Bewusstseinshemmung bezw. Aus- und Einschaltung bestimmter Nervenbahnen, Anschlüsse, Hemmungen. Die Wirkung der Inhalationsnarkotika u. a. wurde darnach vermittelt durch deren direkte Wirkung auf die Blutgefässinnervation und die Blutverteilung, als ein, je nach dem Charakter des gebrauchten Mittels, verschiedenartiger Hemmungsvorgang aufzufassen sein.

Ich kann hier diese zwar etwas einseitige, immerhin aber doch recht gleichvolle Theorie nicht weiter verfolgen, bezw. auf die hier betrachteten Narkotika des näheren exemplifizieren: mir lag nur daran zu erwähnen, dass sie mir keines wegs unbekannt geblieben ist.

Ausser dem bereits berücksichtigten unangenehmen Geruch der ausgeathmeten Luft sind unangenehme Erscheinungen noch während der Narkose selbst in 5—10% aller beobachteten Fälle registriert worden. Dabei handelt es sich meist um Cyanosen, exessives Excitationsstadium, Erbrechen und Uebelkeit. Immerhin ist das Erbrechen sehr viel seltener als beim Chloroform und Aether, und es stört in der Regel nicht die Narkose, sondern erfolgt erst später.

Beachtenswert sind vereinzelte Mitteilungen, wo die Bromäthylnarkose gut verlief, aber stunden- bis tagelange bedenkliche Zustände von Coma, Bewusstlosigkeit, Hinfälligkeit u. s. w. im Gefolge hatte.

Todesfälle sind durch Asphyxie sowohl wie durch Synkope bedingt gewesen, und die fünfjährigen statistischen Ermittelungen Gurlts für den deutschen Chirurgenkongress ergeben eine durchschnittliche Mortalität von 1 : 4483. Die amerikanischen weniger zuverlässigen Statistiken lauten allerdings günstiger.

Wenn wir uns nach diesen Betrachtungen nun fragen, ob und wo die Bromäthylnarkose angezeigt und empfehlenswert ist, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass sie für Operationen von minutiöser Dauer sicher überall das Chloroform zu ersetzen vermag, wo es nicht auf Muskelerschlaffung ankommt, und wo von vornherein mit Sicherheit eine längere Dauer der Operation ausgeschlossen werden kann. Für empfehlenswert möchte ich deshalb das Bromäthyl noch lange nicht halten, und abgesehen von der einen Operation der adenoiden Vegetationen ist das Bromäthyl für die ärztliche Praxis sicher entbehrlich, denn wir haben, wie wir weiter unten sehen werden, bessere Ersatzmittel zur Erzielung von Schmerzlosigkeit ohne jede Lebensgefahr.

Nun ist das Bromäthyl ausser für die schon erwähnte kleine Operation, für welche es in der That höchst zweckmässig ist, weil örtliche Mittel hier versagen, von autoritativer Seite auch noch für geburtshilfliche Zwecke warm empfohlen worden und zwar von keinem Geringeren als von Schröder.[1]) Schröder war ja schon 1877 einer der ersten Fürsprecher des Mittels (damals für kleine gynäkologische Operationen) gewesen, während erst die Publikation von Asch 1887 diesem weitere Verbreitung in Deutschland verschafft hatte. Schröder hat die Bromäthylnarkose zur Beseitigung des Wehenschmerzes empfohlen. Er sagt: „Das Bromäthyl hat noch mehr als das Chloroform die Eigenschaft, dass es, in mässiger Dosis angewandt, den Wehenschmerz schon ganz oder fast ganz beseitigt, während das Sensorium noch ziemlich frei ist. Nachteilige Folgen scheint es bei dieser Art der Anwendung nicht zu haben; jedenfalls lähmt es nicht die Wehentätigkeit und macht auch kein Erbrechen. Ein unangenehmer knoblauchartiger Geruch im Wochenbett ist allerdings sehr störend.“ Sicher hielt Schröder die Bromäthylnarkose für viel besser als das früher beschriebene Verfahren von Klikowitsch und Zweifel: er glaubte, „dass das Stickoxydul-Sauerstoffgemisch bei dem hohen Preise und der ausserordentlich unbequemen

1) Lehrbuch der Geburtshilfe. 10. Aufl. Bonn 1888. S. 231.

Anwendungsweise das ganz ähnlich wirkende Bromäthyl resp. die mitigierte Anwendung des Chloroforms nicht verdrängen wird."

Nun, die heutige Auffassung entspricht derjenigen Schröders nur insofern noch, als man zur Beseitigung des Wehenschmerzes und insbesondere auch bei Krampfwehen sich heutzutage wohl ausnahmslos der oberflächlichen Chloroformnarkose bedient. Zweifelsohne ist aber die richtigste Anschauung diejenige, welche die meisten Aerzte in dieser Frage einnehmen, dass sie nämlich überhaupt von jeder Narkose nur für solchen Zweck absehen. Wenn man übrigens erwägt, dass die Bromäthylnarkose nur wenige Minuten dauert, und dass eine Verlängerung derselben durch Nachgiessen von Bromäthyl nach allen Erfahrungen grosse Bedenken hat, während es doch für Geburtszwecke darauf ankommt, eine ganze Weile — eine halbe Stunde und darüber — der Kreissenden Ruhe zu verschaffen, so scheint mir die Bromäthylnarkose dafür recht wenig geeignet.

Was nun die zahnärztliche Praxis anbelangt, so hat man leider und, wie ich mit Hankel sagen möchte, mit Unrecht das allerdings sehr viel bequemer anzuwendende Bromäthyl der Stickstoffoxydulnarkose vorgezogen. Die Verwendung reinen Stickstoffoxyduls war und ist, zweifellos die ungefährlichste Methode zur Erzielung einer kurzen Narkose. „Wenn von einigen tausend sonst gesunden, aber an Zahnaffektion leidenden Menschen infolge der Narkose einer stirbt, so ist dies doch gewiss nicht richtig, solange es ein Mittel giebt, das zwar ubequemer anzuwenden ist, aber doch dasselbe leistet, und bei welchen nur von einigen Hunderttausend einer an der Narkose zu Grunde geht (Hankel)."

Ausländische Veröffentlichungen aus den letzten Jahren, welche speciell das Bromäthyl betreffen, haben nichts wesentlich Neues darüber gebracht (Ladreit de Lachairière, F. A. Meyer, Pomeranzew, Rubzow).[1])

1) Referate von Ritschl in Hildebrand's Jahresbericht (s. o.) 1895. S. 79, 80 1898. S. 26, 27.

Somit fasse ich meine Ausführungen über das Bromäthyl in folgende Schlusssätze zusammen:

Die Anwendung des Bromäthyls zur Narkose empfiehlt sich in der ärztlichen Praxis für Operationen von ganz kurzer Dauer in Mund und Rachen, wie z. B. für die Abtragung der adenoiden Vegetationen und ähnliche, wenn eine örtliche Anästhesierungsmethode nicht anwendbar erscheint, anästhesiert aber werden muss.

Daneben lässt sich dieselbe für manche Fälle der Praxis, namentlich auf dem Lande, rechtfertigen, wenn der Arzt kleine Operationen schnell und ohne Assistenz schmerzlos ausführen soll (Szuman).

Für die Zwecke des in seiner Wohnung konsultierten Zahnarztes, der häufige Veranlassung zur Narkose hat, ist die Anwendung der weniger gefährlichen reinen Stickoxydulnarkose in jedem Falle vorzuziehen.

Die Pental-Narkose.[1])

Diese Narkose kann ich mit wenigen Worten besprechen, da sie sich nicht eingebürgert und, wie es scheint, beinahe schon nur noch historisches Interesse hat.

Das Pental wurde von dem Zahnarzt Holländer 1891 auf der Naturforscherversammlung zu Halle zum ersten Male als gutes und brauchbares Inhalationsanästhetikum bekannt gegeben.[2]) Seit November 1891 stellte von Hacker[3]) in seiner chirurgischen Abteilung im Erzherzogin-Sophien-Spitale zu Wien ausgedehntere Versuche mit der Pentalnarkose bei chirurgischen Eingriffen an. Er kam im Laufe eines Jahres dazu, das Pental sehr zu empfehlen: und zwar sei für alle Fälle, wo man sonst das Bromäthyl beliebe, das Pental mindenstens gleichberechtigt, wenn nicht vorzuziehen.

Pental und Bromäthyl ähnele sich ebenso sehr wie die dadurch bewirkten Narkosen. Das Pental ist eine

1) Hankel, l. c. S. 176.

2) Bekannt ist es aber schon viel länger: es ist ja nichts anderes als Mering's Amylenhydrat.

3) l. c., S. 670 ff.

Flüssigkeit von fast demselben Siedepunkte, von der die gleiche Dosis genügt, binnen minimaler Frist Narkose zu bewirken. Diese Narkose soll sich, wie Hacker rühmt, beim Pental bequem bis zu einer halben Stunde ausdehnen lassen.

Gegen die Pentalnarkose haben sich ziemlich bald gewichtige Stimmen erhoben.

Schede erklärte 1892 auf dem 21. Chirurgenkongress, er habe unter wenigen Dutzend von Pentalnarkosen eine sehr schwere Synkope und eine höchst bedenkliche Asphyxie gesehen.

Gurlt musste auf Grund der von ihm für den Chirurgenkongress angestellten statistischen Sammelforschung vor dem Pental direkt warnen: er hatte eine Mortalität von $3:639 = \frac{1}{2}\%_0$ konstatiert.

Snow sah 2 Todesfälle bei 238, Stallard [1]) 1 unter 149 Pentalnarkosen.

Des letzteren Vortrag in der Society of Anaesthetists zu London ist wohl die jüngste mir bekannt gewordene Publikation über das Mittel. Der Vortrag sowohl wie die anschliessende Diskussion ergaben übereinstimmend, dass die Nachteile der Narkose deren Vorteile weit überwiegen, und dass sie sehr gefährlich ist.

Somit können wir diese neuere allgemeine Anästhesierungsmethode wohl der Geschichte zuweisen.

Die Methylen-Narkose.

In Deutschland wenig bekannt und kaum versucht ist die Anwendung des Methylens (Methylenbichlorids) zur Narkose, das in England 1867 schon durch Richardson dazu vorgeschlagen wurde. [2])

Ueber die Methylennarkose hat neuerdings Charles O'Neill [3]) eingehender berichtet, insonderheit auch kritische Vergleiche derselben mit der Chloroformnarkose angestellt.

1) Stallard, Pronce. Pental and its administration. Society of anaesthetists. The Lancet 1896. 14. March. Referat b. Hildebrandt l. c. 1896, S. 70.

2) Diehl, l. c. S. 27.

3) Charles O'Neill, The saf administration of anaesthetées with special reference to chloroforme and methylene. British medical Journal 1897, Imel 12. Refer. b. Hildebrand 1897, S. 22.

Sehr beachtenswerth ist seine Mitteilung, dass Spencer Wells das Mittel in 1200 Fällen mit durchauszufriedenstellendem Erfolge znr Narkose benutzt hat.

O'Neill rühmt dem Methylen als Vorzüge vor dem Chloroform nach: geringere Gefährlichkeit, baldiges Eintreten (5—6 Minuten); die Narkose kann bis zwei Stunden verlängert werden, das Erwachen erfolgt binnen wenigen Minuten.

Die Darreichung des Menthylenbichlorids soll am zweckmässigsten mittelst des von Krohne und Susemann verbesserten Junker'schen Apparates geschehen.

Gelegentlich versagt aber auch das Methylen: so z. B. bei Alkoholikern, bei sehr nervösen Personen und in Operationen von ausserordentlicher Schmerzhaftigkeit.

Es ist doch mehr als fraglich, ob die Empfehlung O'Neills, der die Methylennarkose mit dem Junker'schen Apparate für die allergefahrloseste hielt, trotz des Hinweises auf Spencer Wells, dem Mittel weiteren Eingang, namentlich in Deutschland, verschaffen werden. Seit Kappeler [1]) vor vielen Jahren schon von Todesfällen auch bei dieser Narkose berichtete, ist man bei uns vielleicht nicht mit Unrecht wenig geneigt, von den Engländern diese Methode zu übernehmen.

Es liegt nun aus neuester Zeit noch eine Veröffentlichung von Ludwig [2]) aus der Innsbrucker Klinik über Narkose mit Aethylchlorid (Kelen genannt) vor, auf die ich nicht näher eingehen zu sollen glaube. Von einer methodischen Anwendung dieses Mittels zur Narkose ist bis lang noch nicht die Rede gewesen.

Die neueren allgemeinen Anästhesierungsmetoden mittelst narkotischer Inhalationsstoffe sind damit erschöpft.

Ein Rückblick auf unsere Erörterungen zeigt, dass von den ausschliesslich für die praktische Verwerthung in Frage kommenden Methoden, das sind die neuere gemischte Stickoxydulnarkose und die mit Bromäthyl, keine

---

1) s. Dietl, l. s. c.

2) Ludwig, Ueber Narkose mit Aethylchlorid. Beiträge zur klinischen Chirurgie. 1897. Bd. 19, Hft. 3. — Ref. b. Hildebrandt l. c., S. 45. 1897.

Aussicht und Recht auf weitgehende Anwendung und Empfehlung besitzt.

Diese Methoden sind also gewiss nicht geeignet, Chloroform und Aether aus ihrer dominierenden Stellung zu verdrängen.

Immerhin empfiehlt sich für einzelne Fälle der Praxis die Anwendung des Bromäthyls (s. o.), für die zahnärztliche dagegen sollte die alte Methode der Lachgasbetäubung ihre bevorzugte Stellung behaupten.

Ueberaus wünschenswert ist die Fortsetzung der Versuche, mit Hilfe des Stickstoffoxyduls eine leidlich bequem und allgemein verwendbare Methode der Narkotisierung ausfindig zn machen.

Die hypnotische Methode.

Die Inhalationsanästhetika haben, wie ich oben gezeigt, die inneren Mittel zur Erzielung allgemeiner Anästhesie in der Geschichte der letzteren abgelöst und in der Praxis sie völlig verdrängt. Nun giebt es aber noch eine dritte Möglichkeit, centrale bezw. allgemeine Anästhesie zu bewirken, und diese hat meiner Ansicht nach alle Aussicht zu einer vollberechtigten Methode auszuwachsen und vielleicht die Inhalationsnarkose in manchen Fällen zu ersetzen: Das ist die Hypnose.

Ich halte es durchaus nicht für angebracht, die Hypnose als minderwertig oder lächerlich von der Hand zu weisen bezw. wie Diehl[1]) mit Worten abzufertigen wie: „Die Thatsachen allein, dass nicht jeder hypnotisch gemacht werden kann und nur besonders begnadete Individuen es werden können dürfte den Mesmerismus in der Chirurgie unmöglich machen.“

Mindestens sollte man der Hypnose wie jeder anderen Methode vorurtheilsfreie Betrachtung angedeihen lassen.

Wenn wir dies aber thun, so erscheint das Bestreben, mittels Hypnose Anästhesie zu erzeugen, ebenso erfolgreich wie berechtigt.

1) l. c., S. 5.

Einmal hat schon um die Mitte des Jahrhunderts ein ostindischer Arzt zahlreiche grössere und kleinere Operationen durch Hypnose schmerzlos gemacht bezw. in suggerierter Schmerzlosigkeit ausführen können.[1]) Diehl selbst erwähnt, dass es einige Male gelungen sei, mit Hilfe des Hypnotismus schmerzlos zu operieren. Und neuerdings liegen über dies Verfahren zwei beachtenswerte Veröffentlichungen von Bramwell und Kolb vor. Bramwell[1]) hat in 7 Jahren (1889—96) den Wert der hypnotischen Analgesierungsmethode erprobt an zahlreichen Fällen verschiedener Art, bei denen es sich um Schieloperationen, Reduktion von Knochenbrüchen, Zehe- und Nagelextraktionen u. s. w. handelte. Kolb[2]) führte bei einer 38-jährigen Frau eine Strumaexstirpation mit besten Erfolge unter hypnotischer Anästhesie aus: ein anderer Arzt, der die betr. Patientin schon früher mehrfach hypnotisiert hatte, leitete die Hypnose.

Und auf der anderen Seite bietet die Anästhesie mittels Hypnose, wie alle Autoren, die sie erprobten, in ihren Empfehlungen hervorheben, grossartige Vorteile: der hypnotische Zustand kann beliebiglange unterhalten und jeden Augenblick unterbrochen werden, er ist weder unangenehm noch gefährlich; die Patienten nahmen jede Lage an, die man wünscht, sie erwachen ohne unangenehme Sensationen und befinden sich stets vortreflich nach der Operation.

Dem gegenüber ist der Uebelstand, dass nicht alle Patienten hypnotisiert werden können sicher zu bedauern: denn ich glaube, wenn einmal das Verfahren der Hypnose mehr Eingang in die ärztliche Praxis gefundeu hat, so wird man gewiss nicht unterlassen, mit seiner Hilfe dem zu operierenden Patienten die denkbar grösste Wohlthat zu erweisen, nämlich ihn durch die Hypnose vor der Todesgefahr einer sonst notwendigen Narkose zu behüten.

Das soll eben nur für die Fälle gelten, wo wir nach unseren heutigen Erfahrungen die Narkose nicht entbehren zu können meinen, wo also kein anderes (örtliches) Ver-

---

1) Bramwell, Hypnotic anaestesia. The Practitionner 1896. Ocober. Ref. bei Hildebrandt l. c. 1896, S. 70.

2) Kolb, Eine Strumaexstirpation in Hypnose. Centralblatt f. Chirurgie 1897, Nr. 26. Ref, Hildebrandt, 1897.

fahren, Schmerzlosigkeit zu erzielen, möglich oder angezeigt ist.

Wenn wir nun die neneren Methoden der Inhalationsanästhesie mit den älteren und insonderheit mit der Narkose durch Chloroform und Aether vergleichen, so sehen wir, dass der Hauptzweck, welche man bei der Suche nach Ersatzmitteln für diese beiden verfolgte, in jenen bislang erörterten Methoden — von der Hypnose nehme ich dabei Abstand — nicht erreicht ist. Man wollte Methoden finden, welche gefahrlos sein und doch gleich jenen beiden Schmerzlosigkeit oder auch völlige Gefühllosigkeit und Muskelerschlaffung bewirken sollten. Aber die man gefunden, erreichten zumtheil nicht die gewünschte Wirkung, und alle hatten höchstens mit graduellen Unterschieden, die gleiche Gefahr für Leben und Gesundheit. Es giebt, so kann man behaupten, keine einzige Methode zur allgemeinen Anästhesierung, die eine absolut gefahrlose, sicher zu überwachende Narkose darböte.[1]) Leider hat es nur zu lange gedauert, bis man sich dieser Gefahren in weiteren Aerztekreisen voll und ganz bewusst wurde. Und namentlich von autoritativer Seite sind diese Gefahren leider viel zu gering angeschlagen worden,[2]) und man hat sich mit einer gewissen Resignation darein gefunden, unter jedes Mal 2000 Chloroformnarkosen einen Todesfall zu erleben. Schleich gebührt unstreitig das Verdienst, alle die Momente, welche in Bezug auf die Narkosenfrage einen gewissen Indifferentismus unter den Aerzten gross gezogen hatten, mit beissender Ironie aufgedeckt und gezeigt zu haben, dass eigentlich jede einzelne Narkose ein ausserordentliches Wagnis darstellt und nicht mehr zu rechtfertigen ist, sobald ein neues Verfahren gänzlich anderer Natur den gewünschten Zweck der Narkose auch erreicht, Schmerzlosigkeit der Operation.

Es ist ja aber auch, wie Schleich sehr richtig ausgeführt hat, physiologisch ganz undenkbar, ein dem Leben ungefährliches Inhalationsanästhetikum zu finden. Man stelle

---

1) Hankel, l. c., S. 188.
2) Schleich, l. c., S. 3 ff,
3) ibidem, S. 29. 30.

sich doch blos vor, ein Mittel, welches durch seine mehr oder weniger unmittelbare Wirkung auf die centralen Nervenzellen ausgezeichnet ist, das sollte diese Wirkung nun lediglich auf diejenigen Centralzellen beschränken, deren isolierte bezw. vereinigte Funktion sich in einem Falle als Schmerzperzeption, im andern als Bewusstsein oder aber als Willensantrieb darstellt! Und alle diejenigen centralen Zellen, welche für die lebenswichtigen Funktionen des Blutkreislaufs und der Atmung die dirigierenden Mechanismen gewissermassen darstellen, die sollen dem Einflusse dieser giftigen narkotischen Substanzen völlig entzogen bleiben? Sollte die Natur wirklich so medizinisch denken? Ist es nicht lächerlich, dass wir wähnen, blos weil wir solch ein Mittel als geradezu ideal betrachten müssten, so müsse die allgütige Mutter Natur uns eines schönen Tages mit diesem idealen Narkotikum überraschen? Nun, ich meine, die Natur hat uns, wenn wir sehen wollen, schon in dem ältesten allbekannten Narcotica, dem Alkohol gezeigt, dass deren Wirkung sich nicht auf die höchsten geistigen Funktionen beschränkt, sondern auch die körperlichen tierischen Funktionen recht wesentlich mitbeeinflusst; wenn auch die feinsten Bahnungen des Centralnervensystems, die die komplizierten geistigen Vorgänge vermitteln, naturgemäss eher gestört und ausgeschaltet werden wie die entwickelungsgeschichtlich weit älteren und resistenteren Bahnungen, in denen die vitalen Lebensvorgänge der Atmung, des Blutkreislaufs ihre Auslösung empfangen.

Nun habe ich aber schon in meinen einleitenden Worten betont, dass es uns ja bei den Anästhesierungsmethoden vor allem darauf ankommt, Schmerzlosigkeit zu erzielen und zwar eben da, wo wir operieren wollen. Alle centralwirkenden, allgemeine Anästhesie verursachenden Methoden (Narcosen) bewirken weit mehr als wir wollen: einmal statt Analgesie oft komplette Anästhesie, und diese nicht bloss am gewünschten locus operationis, sondern am ganzen Körper und sodann noch Bewusstseinshemmung oder verlust und manches andere. Ideal könnte eine centrale Anästhesierungsmethode, ein Inhalationsnarkotikum nur sein, wenn man mit seinem Gebrauch die Ausschaltung der

Schmerzempfindung in einem bestimmten Operationsgebiete und nichts weiter erzielen könnte. Solch' ideales Mittel giebt es aber noch nicht. Nur eine Methode lässt in diesem Sinne erfolgreiche Anwendung hoffen und das ist die Hypnose. Ihrer Einführung stehen aber heute noch das allgemeine Vorurtheil, eine gewisse Beschränkung ihrer Anwendbarkeit durch individuelle Resistenz und der Umstand gegenüber, dass die Mehrzahl der Aerzte sie gar nicht versteht.

Wegen der unerwünschten Nebenwirkungen, die jede Narkose oder central bewirkte Anästhesie mit sich bringt, und wegen ihrer erheblichen Gefahren, lag es nahe, dass man das gewünschte Ziel auf anderem Wege zu erreichen suchte. Dass man die Schmerzempfindung durch irgend welche Massnahmen im Gebiete der beabsichtigten Operation auschaltete, indem man hier die sensiblen Organen bezw. Endorgane irgendwie ausser Funktion setzte.

Damit kommen wir zu den Methoden der sogenannten Localanästhesie, unter welchen ich hier — behufs Vereinfachung meiner Betrachtung — alle Methoden zusammenfassen will, welche nicht durch centrale Wirkung Anästhesie bezw. Analgesie erzeugen. Diese Methoden können, wie aus meiner einleitenden Untersuchung resultiert, teils periphere Anästhesie teils Leitungsanästhesie bewirken; immer wird es sich, und darauf kommt es hier an, um eine nicht vom Centrum ausgehende und eine örtlich beschränkte Gefühllosigkeit handeln.

Die Bestrebungen durch örtliche Applikation ebenda Schmezlosigkeit zu erzielen, sind nicht erst durch die trüben Erfahrungen welche man bei der centralen Anästhesie gemacht hat, geweckt worden, sondern wir finden sie schon in den ältesten Zeiten,[1]) wo der Narkosetod noch unbekannt war.

Bei den Aegyptern wurden Moxen aus Hanf aufgelegt, welche nach Alpin örtliche Anästhesie bewirkten.

---

1) s. Diehl, l. c., S. 5. 6. — Kionka, Artikel „Localanästhesie" in Eulenbergs Encyklopäd. Jahrbüchern 1898, VIII. S. 355 ff. — Langgard in Eulenburgs R.-E. 3. Aufl. 1894. Bd. I., S. 56.

Besseres schon soll der Stein von Memphis, der gepulvert und mit Essig befeuchtet auf zu operierende Teile aufgelegt wurde, geleistet haben; hier finden wir die erste allerdings noch unbewusste Anwendung der Kälte zur Lokalanästhesie; denn die aus dem Marmor (Littré) frei werdende Kohlensäure kann nur durch Kältewirkung lokale Anästhesie bedingt haben.[1])

In Mittelalter wird die Kälte als solche zur Schmerzstillung methodisch angewandt: wir lesen von Verwendung des Schnees, von Eiskrausen u. a. m.

Von eigentlichen lokalen Anästhesierungsmethoden kann man gleichwohl erst in neuerer Zeit reden. Die systematische Anwendung der Kälte datiert erst seit einigen dreissig Jahren, seit Richardsson den Aetherspray als Lokalanästhetikum einführte.

So begreift es sich, dass in unserer Betrachtung der neueren Anästhesierungsmethoden fast alle lokalanästhetischen Methoden berücksichtigt werden müssen, da sie zum grössten Teil erst in den letzten fünfundzwanzig Jahren geschaffen worden sind.

Lokalanästhesie bedeutet wörtlich örtliche Gefühllosigkeit, Empfindungslosigkeit und es soll damit ausgedrückt werden, dass es sich um den Zustand von Anästhesie in einem begrenzten Gebiete meist der äusseren Haut, aber auch an Schleimhäuten und in sonstigen Geweben handelt, und dass eine Allgemeinwirkung auf den Organismus nicht statthat.

Wir können dies Ziel nun auf verschiedenen Wegen erreichen, indem wir durch verschiedene physikalische Faktoren die sensiblen Nervenelemente des fraglichen Bezirks ausser Funktion setzen, oder indem wir dasselbe durch chemischen Vorgang erreichen. Im ersteren Falle haben wir es mit physikalischen Methoden, im letzteren mit der unmittelbaren Wirkung von lokalanästhetischen Medikamenten zu thun: „Von einem echten pharmakologischen Lokalanästhetikum müssen wir verlangen, dass es genau wie jene rein physikalischen Faktoren nur eine Funktionsstörung, eine vorüberge hende Funktionsaufhebung hervorruft, ohne zugleich eine ma-

---

1) s. o. S. 17.

terielle Gewebsschädigung oder gar Gewebszerstörung zu set zen. Sobald die anästhetische Wirkung des Mittels verklungen ist, muss eine absolute restitutio ad integrum erfolgt sein." (Kionka).[1]) — Die verschiedene Applikation bezw. örtliche Einverleibung der eigentlichen Lokalanästhetica bedingt wieder verchiedene Methoden, und so können wir bei unserer Betrachtung zwei Gruppen unterscheiden physikalisch und chemisch wirkende. Beginnen wir mit den ersteren, den

Neueren physikalischen Methoden der lokalen Anästhesie.

Unter den physikalischen Faktoren, deren man sich für unsere Zwecke bedient hat, rangiert an erster Stelle die Kälte.

Die ältesten Methoden, welche sie verwerteten, knüpfen sich an die Namen von Arnott und Richardson.[2]) Jener erzeugte durch Applikation von mit Schnee-Salz- bezw. Eis-Salz-Gemisch gefüllten Gazebeuteln die Anästhesie an Hautstellen, wo er operieren wollte; dieser führte die heute noch im Gebrauche befindliche Kälteerzeugung durch Aetherzersträubung in die Chirurgie ein.

Auf dem Prinzipe Richardsons durch die Wärmeentziehung, welche bei der Verdunstung leicht flüchtiger Substanzen in deren Nachbarschaft statthat. Anästhesie zu bewirken, beruhen auch die neueren Methoden der Kälteanwendung zu diesem Zwecke.

Wissenschaftlich bekannt war die anästhesierende Wirkung starker örtlicher Wärmeentziehung seit den Experimenten Hunters an Kaninchen und den Erfahrungen, welche Larrey an Verwundeten in dem strengen Winter nach der Schlacht von Eylau gemacht hatte.

Ohne auf das allbekannte Richardson'sche Verfahren näher eingehen zu wollen, bemerke ich noch, dass ausser dem Aether noch viele ihm verwandte Stoffe, ätherische Substanzen bezw. ätherische Mischuugen (Bromäthyl, Aether

2) l. c.. S. 361·
1) ibidem. S. 355.

sulfuricus cum Aether Petrolei, Liquor Hollandicus, Äther Arani u. a.) schon frühzeitig analoge Verwendung gefunden haben.

Durch das Spritzverfahren (Spray) erfolgt eine Zerstäubung und leichte Verdunstung der applizierten Aetherteilchen, ihr Uebergang im Dampfform entzieht dem Gewebe, gegen das der Strahl gerichtet ward, rasch Wäıme; so werden die besprühten Teile schnell abgekühlt, sie erfrieren. Die betreffende Hautpartie wird zuerst gerötet. dann schneeweiss, und sie belegt sich mit einer Art Reif (Eiskruste), wird pergamentartig hart und vollkommen unempfindlich. Es erfolgt dabei, physiologisch betrachtet, eine Kontraktion der Hautgefässmuskulatur durch die Kälte und mit dieser durch Nachinnenpressen des Blutes Blutleere der affizierten Partie sowie eine Erfrierung des Gewebsflüssigkeit, Faktoren, die zusammen die Anästhesie bedingen. Das erfrorene Gewebe leitet den Schmerz nicht. Ob der Vorgang der Ausschaltung der Sensibilität nun durch extremen Krampf der vasomotorischen Nerven oder durch die geringere Blutzufuhr zu den peripheren Nervenendigungen infolge der Kontraktion der glatten Gefässmuskulatur zu Stande kommt, das wissen wir nicht.

Leider ist die Wirkung der Kälte nur eine sehr beschränkte sowohl was die Tiefe wie die Dauer und die Ausdehnung anbetrifft. Nur durch die Dicke der Haut in dem besprühten Bezirk reicht auästhetische Zone, und die Anästhesie verschwindet sehr bald nach dem Aufhören des Sprays.

Wenn sich diese Uebelstände, kombiniert mit der Gefahr der Narkose bei längerer Einwirkung der Kälte, im allgemeinen wohl bei allen, auch den neuesten Methoden der Kälteapplikation nicht vermeiden lassen, so hatte das Richardson'sche Aethersprayverfahren noch den Nachteil, dass es viel Aether verbrauchte, sehr feuergefährlich war und nich allerorten (z. B. nicht im Gesicht) angewandt werden konnte.

Man vermied diese Nachteile duch die Applikation der v. Lesser'schen Hohlkasten aus Neusilber oder Silber, die durch eine zwischen ihren Wänden geschehende Aether-

verdunstung abgekühlt und dem zu operierenden Körperteil angepasst wurden. Weite Verbreitung hat das Verfahren allerdings wohl nicht gefunden.

Dagegen scheint mir ein verbesserter Apparat von Braatz [1]) einige Beachtung zu verdienen, obwohl er nur zu dem Zwecke ersonnen wurde, ganzenge (punktförmige) Hautbezirke zu anästhesieren, wie solches bei der intra- und subkutanen Injektion in Frage kommt. Speziell behufs Schmerzbeseitigung bei dem ersten Einstich zur Schleichschen Infiltretion hat Braatz sein Verfahren angegeben.

Bekanntlich soll nach Schleich [2]) mit dem Aetherspray die erste Injektion in die Haut schmerzlos gemacht werden. Das ist aber, wie dabei ein grösserer Hautbezirk besprüht wird, durchaus nicht ohne die noch zu besprechenden unangenehmen anfänglichen Schmerzenempfindung möglich, wodurch der Werth der ganzen Massnahme illusorisch. Braatz will das vermieden und gleichzeitig die Kälteanästhesie für den ersten Einstich nach Schleich auch auf Schleimhäuten [3]) benutzbar machen.

In ein spindelförmiges Hohlgefäss ist eine Röhre luftdicht in der Längsachse eingelassen, die an ihrem oberen Ende ein Gebläse trägt, mit dem unteren mehrfach durchlöchertem dagegen in dem unteren röhrenförmigen Fortsatze des Hohlgefässes frei endet. Die Luft wird nun durch das Gebläse in die Röhre und weiter durch Vermittelung der Oeffnungen in den zur Hälfte mit Aether gefüllten Hohlraum des Apparates getrieben und entweicht, nachdem sie den Aether passiert hat, aus einer seitlichen in einen Gummischlauch auslaufenden Oeffnung am oberen Endstück des Apparats. Der Boden des unteren Fortsatzes wird hinten durch Aetherverdunstung stark abgekühlt und bei seiner Applikation eine intensive Abkühlung in dem beschränkten Bezirk von kaum 1 cm Durchmesser der Körperoberfläche bewirkt, dabei zugleich manche Nachteile der unmittelbaren Aetherbenetzung an einzelnen Körperstellen

---

1) Braatz, Zur Lokalanästhesie. Centralblatt für Chirurgie. 1895. Nr. 26. Ref. b. Hildebrandt l. c. 1895, S. 86.

2) Nach seinen ersten Angaben. Neuerdings (l. c., S. 169) arbeitet er ausschliesslich mit Aethylchlorid.

3) Hier benutzt Schleich Cocainbetupfung oder Karboltropfen.

ebenso vermieden, wie die Feuersgefahr. Der mit dem Operationsfeld in Berührung kommende Teil des Apparates lässt sich leicht aseptisch machen. Man kann mit seiner Hilfe auch eine Abkühlung der im offenen Schälchen befindlichen Schleich'schen Lösung durch einfaches Eintauchen in dieselbe bewirken und dadurch nach Schleich die anästhätische Wirkung der Infiltration erheblich erhöhen.

Aethylchlorid als Localanaestheticum.

Die Neuzeit hat an die Stelle das Aethersprays fasst überall die Verwendung des Aethylchlorids treten lassen, das nicht etwa ein eigentliches Localanaesthetikum darstellt, sondern analog dem extern applizierten Aether durch Verdunstungskälte Anaestesie erzeugt.[1])

Das Aethylchlorid (Aether chloratus, Aethycum chloratum) ist eine farblose, angenehm ätherisch riechende, brennend süss schmeckende Flüssigkeit, die bei 12°, 5 C. siedet und leichter als Wasser, auch in diesem nur wenig löslich ist. Es wird im grossen durch Erhitzen von gewöhnlichem Alkohol mit Salzsäure unter Druck dargestellt und in Glastuben von verschiedener Grösse und mit Verschlussvorrichtungen besonderer Art in den Handel gebracht. Die gebrauchlichsten deutschen Präparate sind wohl die nach E. Merck und nach Dr. Henning, während unter den französischen das der Lyoner Fabrik von Gillard & Co. weitere Verbreitung gefunden hat.

Das Gillard'sche Aethylchlorid wird in 10 g. fassenden Glasgefässen geliefert, die an einem Ende in ein zugeschmolzenes Kappillarrohr ausgezogen sind, das etwa 2 cm vor seinem zugeschmolzenen Ende eingeritzt ist. Zum Gebrauch bezw. Oeffnen des Behälters bricht man das Kappillarrohr an dieser Marke ab. Andere meist Schraubenverschlüsse, und zwar mit einem oder auch zwei Verschlüssen finden wir bei den meisten neueren deutschen Fabrikaten. Man liefert das Mittel jetzt auch zur Erhöhung der Halt-

36) s. Kionka, l. c., S. 357 ff. — v. Haeker, l. c., S. 861 ff. — Schleich, C. c., S. 169 ff.

barkeit in vernickelten Messingflaschen mit Schraubenverschluss, welche von den Fabriken zur Neufüllung zurückgenommen werden. Dadurch kommt ein häufiger Gebrauch dann recht viel billiger zu stehen. Sehr praktisch ist ferner eine Neuerung, die man am Verschluss des Henning'schen Aethylchlorids bekommen kann: eine automatische Verschlussvorrichtung, die es gestattet, mit der linken Hand das ganze Anästhesieverfahren auszuführen bezw. fortzusetzen, während die Rechte dem ohne Assistenz arbeitenden Praktiker zur Operation frei bleibt

Die Verwertung des Aethylchlorids zum Zwecke der lokalen Kälteanaesthesie bedeutet dem Aetherspray gegenüber einen vor allem in zwei Punkten wesentlichen Fortschritt. Einmal bedarf man gar keines besonderen Apparates mehr, denn die übliche Packung des Mittels macht es unmittelbar gebrauchsfertig, und sodann tritt die anästetische Wirkung viel schneller ein und lässt sich bequemer begrenzen als die Aetherwirkung.

Wenn man nämlich das Originalgefäss auf die durch den Verschluss angezeigte Weise oeffnet und nach abwärts gerichtet hält, so genügt wegen des ausserordentlich niedrigen Siedepunktes des Chloräthyls die einfache Erwärmung in der vollen Hand, um eine solche durch Verdunstung und Gasentwickelung bedingte Drucksteigerung in dem Gefässe hervorzurufen, dass der flüssige Inhalt in kräftigem Strahle ausgetrieben wird und zerstäubt. Nun kommt alles auf die richtige Applikation des Aethylchloridstrahles an. Hält man nämlich die Sprayöffnung der zu anästhesierenden Hautstelle zu nahe, so wird dieselbe nass, aber das Mittel tropft ab, anstatt örtlich zu wirken. Die richtige Entfernung bekommt man am besten so heraus, dass man, von anfänglich etwa 10 cm betragenden Distanz ausgehend den senkrecht auf die zu anästesierende Hautpartie gerichteten Strahl baldigst aus einer Entfernung von 25—40 cm einwirken lässt. In diesen Grenzen pflegt die rechte Distanz zu liegen, und bei Beachtung der gegebenen Vorschrift tritt auch alsbald der normale Vorgang der Anästhesierung ein. Nach $^1/_4$ bis $^1/_2$ Minute färbt sich das Centrum der bespritzten Partie schneeweiss, bekommt den

reifartigen Beschlag und wird hart und gefühllos. Bei Fortsetzung der Besprühung wird diese eislförmige anästhetische Zone grösser und grösser, und das kann man sehr vorteilhaft durch cirkuläre Direktion des Strahles regulieren: die so behandelte Hautpartie erweist sich beim Einschneiden als anästhetisch.

Man braucht, bei kleinen Incisonen namentlich, nicht immer den ganzen Inhalt des Fläschchens zu verspritzen, sondern kann ew. $^1/_2$—$^2/_3$ der Flüssigkeit für andere derartige Eingriffe aufheben. Leider ist, wie von Hacker angiebt, ein guter Verschluss des abgebrochenen Kapillarrohres nicht möglich: für solche Vorkommnisse empfehlen sich also mehr die Schraubenverschlüsse. — Klemann [1]) hat aus Sparsamkeitsrücksichten die Verabfolgung vonTuben mit 5—6 g. Inhalt als wünschenswert bezeichnet: seine übrigen Ausstellungen hinsichtlich der Dispensation des Aethylchlorids haben inzwischen die erforderlichen äusseren Verbesserungen gezeitigt

Von Hacker empfiehlt bei Anwendung des Aethylchlorids an empfindlichen Hautstellen, besonders im Gesicht, die betreffenden Teile vorher leicht mit Vaselin, Oel, oder Glycerin zu bestreichen; dadurch soll das Enstehen von Ekzemen oder Schorfen (ähnlich wie beim Chloroform) vermieden werden.

Dass dasselbe Aethylchlorid, auch unter dem Namen Kelén, nebenbei noch zur Narkose in Anwendung gezogen worden ist, habe ich oben schon angedeutet. [2])

Um die Schnelligkeit des Eintritts der Anästhesie noch zu vergrössern, hat man weiterhin das Chlormethyl [3]) als locales Kälte-Anaestheticum in die Praxis eingeführt.

Das Chlorinaethyl ($C\ H_3\ Cl$) hat einen weit niedrigeren Siedepunkt als das Aethylchlorid; bei Durchschnittstemperatur ein farbloses Gas von ätherischen Geruche und süssem Geschmacke, verdichtet es sich bei — 22°C zu einer Flüssigkeit, es brennt mit weisser, grün gesäumter Flamme.

1) Monatsschrift für Unfallheilkunde 1895, Nr. 4. Referat b) Hildebrandt, 1 c. 1895, S 80.

2) cf. pag. 76.

3) 1. Kionka, S. 358 C. c. — Adrian, C. c,, S. 745-

Diese Umstände bedingen, dass das reine Chlormethyl wenig haltbar ist, oder dass es, behufs Gewährleistung der Haltbarkeit, in ziemlich druckfesten Gefässen als kondensirte Flüssigkeit gebrauchsfertig abgegeben werden müsste. Letzteres wäre gewiss wenig wohlfeil.

Man hat deshalb, seit man das Mittel überhaupt benutzt, gleich Mischungen angewandt, die es enthalten.

Die Bailly'sche sogenannte Stypage [1]) verwandte eine Lösung von Chlormethyl in Aether. Derselbe Autor benutzte auch den Aether „Chlormethyl" Spray zur örtlichen Analgesie in bestimmten Nervenbezirken. Ich glaube im Gegensatz zu Adrian, dass das Wirksamste das Chlormethyl, nicht der Aether, wie er meint, bei diesem Verfahren gewesen ist.

Die neuere Anwendung des Chlormethyls geschieht nicht in Kombination mit dem Aethylchlorid und hat Präparate mit besonderen Namen gezeitigt, von denen ich hier das Anestile von Bengué in Paris und als Allerneuestes Dr. Hennings (Berlin) Methäthyl erwähne: Alle diese Mischungen sieden weit niedriger, als das Aethylchlorid, Anestile beispielsweise zwischen 0 und 2°; sie verduften also im Moment, wo man sie aus den Gefässen herausblässt, und so tritt auch die Anästhesie sehr schnell ein. Das Methäthyl Hennings [2]) ist eine klare, farblose, neutral reagirende Flüssigkeit, die im Gebrauche nur Chloroform erinnert, süss und brennend schmeckt, sich mit Aether, Alkohol und Chloroform mischt und mit grünlicher Flamme völlig verbrennt. Sie enthält eine Menge Chloräthyl, weniger Chlormethyl und Chloroform und siedet bei 10° C.

Weniger als die beiden zuletzt besprochenen Methoden in Gebrauch gekommen ist die aus analogen Erwägungen heraus geschehene Anwendung

der flüssigen Kolhensäure zur lokalen Kälteanästhesie.

Immerhin scheint mir dies Verfahren um so eher eine kurze Besprechung zu verdienen, als dasselbe, wie ich höre, in der von Bergmann'schen Klinik zu Berlin im

1) Adrian, C. c., S. 745.

2) Henning, Le méthéthyle, nouvel anesthétique local. Journ. de médecnie de Paris 1897. Nr. 24 Ref. b) Hildebrandt, C. c., 1817 Nr. 34.

letzten Jahrzehnt wiederholt mit Erfolg und vor allem zur Demonstration des Vorgangs der Kältenanästhesie recht vorteilhaft angewandt worden ist.

Es wurde dabei die Kolensäure aus einem der bekannten Eisencylinder, in welchen sie ja flüssig und komprimiert geliefert wird, durch ein Metallrohr mit Schlauchfortsetzung zu einem konischen Metallansatzstück heraus auf die zu anästhesierende Hautpartie aufgeleitet. Die als bald in Gasform umgewandelte Kohlensäure dringt mit zischendem Strahle heraus und bewirkt eine rapide Erfrierung und Reifbildung an der betr. Hautstelle. So wurden namentlich bei Lipomoperationen binnen kaum einer halben Minute völlige Anästhesie eines linearen der oft bis 15 cm langen Incision entsprechenden Hautabschnitts erziehlt.

Die Anwendung der Kohlensäure ist aber nicht in ausgedehnterem Masse geschehen, sie ist ja auch viel umständlicher als die übrigen Methoden der Kälteanästhesie und für die Privatpraxis wohl noch recht teuer. —

Werfen wir nun einen Rückblick auf die besprochenen Methoden zur Lokalanästhesie, so haften ihnen allen gemeinsame Mängel an, die eine ausführliche Besprechung erheischen.

Der Vorgang der Erfrierung an sich, der das Zustandekommen der Anästhesie einleitet, pflegt in vielen Fällen — manche Autoren gehen so weit zu sagen: in allen — alles andere zu sein, als selber schmerzlos und erträglich. Im Gegenteil ist er oft von intensiver Schmerzhaftigkeit. Handelt es sich nun nicht um normal empfindliche Haut, sondern gar durchentzündliche Prozesse hyperästhetisch gewordene Hautbezirke, so ist die Einleitung der lokalen Kälteanästhesie oft schmerzhafter als der ganze beabsichtigte chirurgische Eingriff. „Man lasse nur einmal sich selbst den Strahl des Aethylchlorids etwa $^1/_2$ Miuute auf die Vorderarmhaut wirken, und man wird begreifen, dass man nach Applikation desselben über entzündeter Haut eigentlich von schmerzloser Operation während der Einleitung des Gefrierungsverfahrens nicht gut reden kann“ (Schleich).[1])

1) l. c., S. 140.

Aetherspray und Aethylchlorid gehören, wie Wohlgemuth [1]) in der ersten Sitzung des vorjährigen 27. Chirurgenkongresses bemerkte, zu den sogenannten Anaesthetica dolorosa Liebreich's, die erst schmerzen, ehe sie lindern. Wohlgemuth ist es öfters passirt, dass er mit der Aethylchlorid Anästhesierung aufhören musste, weil die Leute sagten, sie wollten lieber ohne Narkose als mit diesem schmerzhaften schmerzlindernden Mittel operiert werden. Die Behauptung Rubinstein's,[2]) Injektion von Aethylchlorid in die Pulpa eines kariösen Zahnes führe vollständige Schmerzlosigkeit der Operation herbei, widerlegt W. mit persönlicher Erfahrung am eigenen Körper; er meint: 5 Zähne ohne Narkose extrahiert, thun nicht so weh, wie eine auf einem Aethylchloridstrahl auf die entzündliche Pulpa unempfindlich gemachte Extraktion.

Nun sind die Anschauungen über die anfängliche Schmerzheftigkeit der Kälteanästhesierung nicht durchweg übereinstimmend, und sicherlich giebt es in der Hinsicht auch grosse individuelle Verschiedenheiten bei den Patienten. Schleich, der früher mittelst Aethersprays, einer infolge der notwendigen längeren Einwirkung, doch sicher dem Aethylchlorid nachstehenden Methode, seinen ersten intrakutanen Einstich schmerzlosmachte, neuerdings sich auch des Aethylchlorids dazu bedient, erwähnt bei dieser Anwendung der lokalen Kälteanästhesie natürlich nichts von Schmerzheftigkeit (sonst hätte die Procedur ja auch gar keinen Zweck), sondern nennt sie sogar ideal;[3]) während er in seinen kritischen Betrachtungen vorher ziemlich scharf gegen diese örtliche Anästhesierungsmethode zu Felde zieht.

Ich glaube, dass man bei eng umschriebener Applikation des Aethylchlorids und bei Anwendung des Bratz'schen Apparates zur Aethermetode nur wenig, oder gar keine Schmerzen macht, wie solches bezüglich des Aethylchlorids auch von Hacker berichtet.[4])

1) Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. XXVII. Congress Berlin. 13–16. IV. 98. S. 38.

2) ibidem, S. 33.

3) l. c., S. 140 unten.

4) l. c. S. 862.

Von diesem liegt übrigens eine interessante Beobachtung vor, die in Bezug auf die Rubinstein-Wohlgemuth'sche Controverse über die Brauchbarkeit des Aethylchlorids zur Extraktion hohler Zähne bemerkenswert ist. Die Wahrnehmung, dass man mittels der Aethylchlorid-Besprühung die Operation des eingewachsenen Nagels vollkommen schmerzlos gestalten konnte, brachte von Hacker zu der Vermutung, dass beim Aethylchlorid eine ziemlich tief gehende Anästhesie erzielbar sei. Er fragte sich dann, ob man mit Hilfe des Mittels nicht verhältnissmässig oberflächlich liegende sensible Nervenstämme von der Haut aus anästesieren könne und damit deren ganzes Ausbreitungsgebiet. Die Erfahrungen, die von Hacker bei Neuralgien und namentlich Zahnextraktionen mit Athylchloridapplikation auf die äussere Haut gewann, schienen sehr für die Bejahung jener Frage zu sprechen. von Hacker hat den Aethylchloridstrahl je nach dem Sitze des Zahnes — auf die Haut und die Wandung des Plexus dentalis über dem Zahne in der Mitte des Alveolarfortsatzes, bei den drei oberen Mahlzähnen auf die Gegend vor dem Ohre (N. alveol. sup.), bei den übrigen oberen Zähnen auf die Haut über der fossa canina (N. ant. sup. ant.) — einwirken lassen und von 26 Zahnextraktionen bei diesem Verfahren 18 absolut schmerzlose, 6 etwas empfindliche und 2 schmerzhafte gehabt. [1])

Ich persönlich habe über diese Art der Aethylchloridanwendung zur Schmerzbeseitigung bei Zahnextraktionen keinerlei Erfahrung: mir sind auch keine neueren Beobachtungen bekannt geworden, die denen von Hackers entsprechen oder Fortschritte bedeuten.

Im allgemeinen gilt von der Kälteanästhesie, was ich schon beim Aether darüber sagte, die Wirkung ist keine tiefe, und sie erstreckt sich schwerlich über die Dicke der Haut hinaus.

Man hat dem Uebelstande dadurch abhelfen wollen, dass man den Aetherspray bezw. den Aethylchloridstrahl dem tiefer dringenden Messer folgen liess, also schichtweise mit der Kältewirkung vorrückte: man kam dabei aus dem

1) ibidem.

Regen in die Traufe. Das zirkulierende Blut gestattete in der Tiefe eine schnelle Erfrierung nicht mehr, das Operationsmesser bekam einen Eisbeschlag und wurde stumpf und schliesslich ging statt dem Patienten dem Operateur das Gefühl verloren. Damit war es also nichts, und man ist sich heute klar darüber, dass die lokale Kälteanästhesie nur für die Dicke der Haut und zwar der nicht entzündeten äusseren Haut anzuwenden ist. Auch auf Schleimhäuten nimmt man besser davon Abstand, hier ist die Kälteapplikation doch sehr schmerzhaft.

Uebrigens gestattet die Anwendung der lokalen Kälteanästhesie in der zu durchtrennenden Haut, die bei der Erfrierung ein homogenes Aussehen bekommt, nicht mehr die Differenzierung verschiedener Gewebe also z. B. von neoplasmatischen und entzündlich infiltriertem Gewebe mittelst des Gesichtssinnes: auch daran muss mann denken und sich, falls man nicht anders anästhesieren kann oder will, vorher genau orientieren.

Endlich sei hier noch auf die Gefahr der Stase und Nekrose hingewiesen, welche bei der Erfrierung der äusseren Teile doch nicht absolut vermieden werden kann.

Eine neuere Mittheilung von Szczypionski [1]) berichtet, dass bei zwei kleinen Mittelfingeroperationen, bei denen Esmarch'sche Blutleere und lokale Chloräthylanästhesie angewandt wurde, bei reaktionsloser Wunde Hautgangrän eintrat; die Operation eines eingewachsenen Nagels an der grossen Zehe unter den gleichen Bedingungen hatte solches nicht zur Folge.

Man wird sich, und ähnlich äussert sich dieser Autor, bei der lokalen Applikation der Kälteanästhetika da besonders vorsichtig verhalten müssen, wo — wie beispielsweise an den Fingern — die ganze Weichteilbedeckung eines Gliedes bezw. die Hautdecke in fast der ganzen Circumferenz wegen seines geringen Volumens oder Umfangs der Einwirkung der Kälte unterliegt.

---

1) Szczypionski. Gazette des Lôpitaux. 1896. Nr. 6. Ref. bei Hildebrandt l. c 1896, S. 73.

Wenn ich damit diese Methoden verlasse, so kann ich die Resultate meiner Betrachtung wie folgt formulieren:

Diese Kältemethoden, in sonderheit die Aethylchloridanwendung, eignen sich für manche kleine und oberflächliche chirurgische Operationen recht gut, namentlich für die Operation des eingewachsenen Nagels, die Entfernung von Warzen, kleinen Atheromen und zur Schmerzlinderung bei allen intra- und subkutanen Injektionen. Der vielbeschäftigte Arzt wird, namentlich auch in der Landpraxis, das bequeme nnd schnelle Verfahren der Aetherchloridbesprühung auch bei der Eröffnung oberflächlicher Abscesse (Panaritien), von Furunkeln und Karbunkeln in Anwendung ziehen dürfen. Er muss sich allerdings dabei im Anfang auf ziemlich erhebliche Schmerzensäusserungen gefasst machen, wegen der bei diesen Affektionen meist bestehenden Ueberempfindlichkeit der entzündeten Haut.

Im allgemeinen hat die Anwendung der Kälteanästhesie keine allseitig anerkannte bezw. weit verbreitete Methodik gezeugt.

Eine ideale Anästhesie ist mit diesem Verfahren nicht möglich, denn die Schmerzhaftigkeit des Erfrierens der Teile kann nie absolut beseitigt werden.

Es giebt nun noch einige anderen Methoden, die ich den physikalischen zurechnen möchte, welche zur Erzielung von örtlicher Anästhesie benutzt worden sind.

Dahin wurde nach Ansicht ihres Begründers auch die Methode von Schleich[1]), die Cocain-Infiltrationsanästhesie zu rechnen sein, bei welcher neben der specifischen Wirkung in erster Linie drei physikalische Faktoren wirksam sein sollen; der hohe Druck, unter dem die künstliche Oedemisierung der äusseren Haut erfolgt, mit der dadurch bedingten Ischämie der angrenzenden Gewebe, soll die Nervenelemente direkt mechanisch komprimiren und in ihrer Leitungsfähigkeit beeinträchtigen. Die Anämie bezw. Ischämie ist der zweite lähmende Faktor. Der Dritte ist die Kälte, d. h. die Temperaturdifferenz zwischen der kühlen Infiltrationsflüssigkeit (Zimmerwärme) und dem Körperinnern.

1) l. c., S. 151.

Nach den neueren Untersuchungen von Braun[1]) u. a. vermag ich die persönliche Auffassung Schleichs nicht zu teilen; ich halte seine deswegen nicht weniger originelle Methode für eine ausserordentlich sinnreich modifizierte Cocainanästhesie und werde mich mit ihr also weiter unten beschäftigen, wenn die chemischen Anästhesierungsmethoden an die Reihe kommen und die echten pharmakologischen Anästhetika.

Methoden, welche durch Druck bezw. Kompression örtliche Anästhesie erzeugen sollen, können nur an den Extremitäten angewandt werden und entweder in Kompression der Nervenstämme oder in Blutgefässkompression bestehen.

Das alte unzuverlässige Verfahren Moores,[2]) durch Kompression des Hauptnervenstammes Anästhesie zu bewirken, kann ich füglich übergehen. Durch Druck auf die sensiblen Nerven Anästhesie zu erzeugen, muss nach unseren bisherigen Erfahrungen als aussichtslos gelten, wenigstens im Sinne einer brauchbaren Methode.

Etwas anders liegt die Sache bei der Kompression der Blutgefässe d. h. bei der Anwendung der Umschnürung ganzer Glieder oder der sogenannten Esmarch'schen Blutleere.

Ich persönlich begreife zwar nicht, wie man die sensiblen Ausfallserscheinungen, welche dabei beobachtet sind, als zum Zwecke der örtlichen Anästhesie verwertbar hat deuten können, aber es ist doch von vielen Seiten und manchen namhaften Autoren geschehen.

Ueberlegen wir doch nur einmal, was geschieht, wenn wir ein Glied an einer Stelle umschnüren bezw. in seinem distalen Teile evtl. noch nach vorherigen Emporheben thunlichst blutleer machen, dann tritt ja nie eine wirkliche Blutleere ein, sondern eine erhebliche Cirkulationsstörung; in dem peripheren Gliedabschnitt wird die Schnelligkeit des Blutkreislaufes verlangsamt und die Blutmenge, welche im gleichen Zeitraum den gleichen Gefässdurchschnitt

1) Braun, Experimentelle Untersuchungen über Infiltrationsanästhäsie und ihre Anwendung in der Chirurgie. Vortrag. Verhandlungen des 27 Chirurgerkongresses. 13.–16. IV. 98 plur loc.

2) Kionka, l. c., S. 354.

passiert, auf ein möglichst geringes Quantum herabgedrückt. Die Folge ist eine trophische Störung natürlich an jedem Orte, wo solches geschieht; diese aber schwindet mit dem Aufhören der Konstriktion alsbald, vorausgesetzt, dass dieselbe nicht zu lange gedauert hat. Von dieser trophischen Störung werden natürlich auch die nervösen Elemente mitbetroffen; und den Anfang und meist auch den ganzen Charakter dieser Affektion stellen jene Parästhesieen dar, welche wir als „Eingeschlafen sein, Kriebeln, Ameisenkriechen u. a." kennen. Aber bedeutet das etwa Anästhesie, und wird nicht vielmehr jeder Nadelstich, jeder thermische und chemische Reiz gefühlt? Wenn jene Parästhesieen vielleicht das Gefühl des Schmerzes auch ein wenig verdecken können, so ist von einer brauchbaren Anästhesie doch keineswegs die Rede.

Ich verweise in Bezug auf dies Thema auf die interessante Kontroverse zwischen Liebreich und Karewski in deren Originalartikeln in den Therapeutischen Monatsheften des Jahres 1888.[1]) Das damals vielumstrittene Erythophloeum hatte Karewski Veranlassung gegeben, das Mittel zu empfehlen und darauf hinzuweisen, dass das Esmarch'sche Verfahren die Wirkung steigere. Liebreich erklärte dann: nicht jenes Mittel, sondern nur die Blutleere habe die Anästhesie bewirkt.

Nun dasselbe, was Karewski von der Blutleere seinerzeit behauptet hat in Bezug auf das Erythrophloeum, das behauptet Schleich[2]) von ihr in Bezug auf die übrigen bei seiner Infiltrationsanästhesie wirksamen Faktoren. Beiden ist nicht bewusst geworden, worauf es dabei ankommt, obwohl, nun weil sie beide im Banne der Liebreich'schen Anschauung von der anästhetischen Wirkung der Blutleere stehen.

Und erst Oberst[3]), Hakenbruch u. a. haben neuerdings nachgewiesen, dass, wenn die Esmarch'sche Blutleere die Wirkung irgend welcher lokalanästhetischer Methode zu unter-

1) Terap. Monatsh. II. 1888. S. 125. ff. 168 ff.

2) f. o.., S. 113.

3) Deutsche med. Wochenschrift 1890. S. 287. Aus der Poliklinik von Prof. Oberst: Pernice, über Cocain-Anästhesie.

stützen scheint, das nicht eine spezisiche Wirkung dieser Blutleere oder Anämisirung ist, sondern die Folge davon, dass die angewandten Localanästhetica am Applikationsorte und in dessen Nachbarschaft lange Zeit wirksam sein konnten und wegen der trägen Circulation nicht der sonst unvermeidlichen schnellen Resorption unterlagen.

Nicht die Anämie und Ischâmie, sondern die Trägheit der lymphatischen Resorption und des Kreislaufs sind die wirksamen Unterstützungsmomente.

Nun ist bei der Schleich'schen Infiltrationsanästhesie, so wie er sie angegeben hat, d. h. bei Anwendung seiner Lösungen, aber doch ein wichtiger physikalischer Faktor in Wirksamkeit, an den er aber gar nicht gedacht hat, das ist die osmotische Spannkraft bezw. die Quellung. Ich komme darauf später zu sprechen.

Einen prinzipiell anderen, obwohl eigentlich für die Rezepte verschreibende Medizin viel näheren Weg zu dem Ziele einer idealen Lokalanästhesie hat man erst ziemlich spät eingeschlagen: Substanzen aufzufinden, welche bei direkter Berührung mit den peripheren Nervenendigungen deren Funktion vorübergehend herabsetzten oder aufheben. Diese physiologische bezw. pathologische Wirkung konnte natürlich nur eine chemische sein, wenn auch bei verschiedenen Applikationsmethoden derselben physikalische Faktoren mit zur Geltung kamen.

Damit treten wir ein in die Erörterung derjenigen — sie alle sind neuere — Methoden, welche durch chemische Mittel lokale Anästhesie bewirken, Methoden der Benutzung echter Localanaesthetica.

Durch nichts wird die Annahme, dass es sich bei den verschiedenen hier in Frage kommenden Mitteln um chemische Wirkungen derselben handelt, besser bewiesen als durch die eine Thatsache: es ist, nachdem man auf empirischem Wege die localanästhetische Wirkung des heute noch unbestritten obenan stehenden Cocains kennen gelernt hatte, und dessen chemische Zusammensetzung analytisch und synthetisch gründlich studirt hatte, auf Grund von Erwägungen, die diese chemische Konstitution zum Ausgangspunkte hatten, — deduktiv experimentell — gelungen

viele neue echte Localanaesthetica aufzufinden und auf synthetischem Wege darzustellen.

Wenn ich auf diese chemischen Verhältnisse der Localanaesthetica ein wenig eingehen darf,[1]) so habe ich in erster Linie der nahen Beziehung zwischen Cocain und Atropin, als einer interessanten Entdeckung zu gedenken.

Beim Erwärmen mit Säuren wird Atropin in Tropa-Säure und das N. haltige Tropin, Cocain in Benzensäure, Methylalkohol und N. haltiges, Ecgonin gespalten, und dieses Ecgonin ist die Carbonsäure des Tropin und kann in letzteres überführt werden.

Man hat dann gelernt, so wie man Atropin schon lange aus seinen Spaltungsprodukten wieder synthetisch hergestellt hatte, auch aus dem gespaltenen Cocain dieses wieder auf zubauen; denn wenn man Ecgonin mit Methylalkohol verestert, so entsteht der Ecgonin-Methylester, welcher mit dem Chlorid der Benzoesäure in Cocain übergeht.

Diese Halbsynthese, deren Zustande kommen die Formel veranschaulicht:

Ecgonin:
CH
$CH_2 \quad CH_2$
$N \quad CHOH$
$CH \quad COO[H \; CH_2$
CH

$+$ Boncoesäure $HO[OC-C_6H_5$, Methylalkohol $HO[CH_3$ $= 2\,H_2O$ (Wasser) $+$

Cocain:
CH
$CH_2 \quad CH_2$
$CH_3N \quad CHO-CO-C_6H_5$
$CH \quad COOCH_3 \quad CH_2$
CH

lässt sich auch umgekehrt ausführen, auch mit allen möglichen anderen Alkoholen und Säuren. So kann man hunderte von Cocainen bekommen und deren Zahl noch dadurch verdoppeln, dass man statt von dem labilen Ecgonin von dem stabilen Rechts-Ecgonin ausgeht (Rechtsecgonin dreht die Ebene des polarisierten Lichtes nach rechts). Aus solchen anderen Cocainen bestehen nun, wie sich herausgestellt hat, zahlreiche sogenannte Nebenalkoloide,

1) Ich folge dabei den Ausführungen Einhorn's in seinem Vortrage „Zur Chemie der lokalen Anästhetika", den er am 14 Juni d. J. dem Münchener Aerzteverein gehalten hat. Münchener med, Wochenschrift. 1899. Nr. 37. S. 1218–1220. s. auch Kionka, l. c., S. 361 ff.

die in den Coca-Blättern — der Ursprungs-Fundstätte des Cocains — enthalten sind, und die früher als wertlose und lästige Abfallprodukte gelten. Nachdem man ihre chemische Verwandschaft mit dem eigentlichen Cocain kennen gelernt hatte, so spaltete man aus ihnen nun Ecgonin ab, schied also die andere Organischen Säuren und Alkohole aus. Von Ecgonin zum echten Cocain bedurfte es dann nur noch der Synthese mit Aethylalkohol und Benzoesäure.

So war man von dem teuren Cocain der Cocoblätter auf das billigere synthetisch hergestellte der Abfälle gekommen.

Für die Auffindung neuer Localanaestica von Wichtigkeit waren nun die physiologischen Wirkungsanalogieen, die man einmal zwischen Atropin und Cocain und dann zwischen den verschiedenen Cocainen feststellte und auf die chemische Konstitution zurückzuführen lernte.

Cocain wirkt localanaesthetisch und nebenbei mydriatisch, beim Atropin ist letzteres Haupt-, jenes Nebenwirkung.

Filehne fand nun, dass man das Tropin statt mit Tropasäure auch mit anderen organischen Säuren zu Tropinsubstitutionsverbindungen vereinigen könne, und untersuchte dann die drei mydriatisch wirkenden Substanzen, nämlich die Tropasäure-Verbindung des Tropins-Atropin, die Mandelsäureverbindung-Homatropien (vielfach von Augenärzten benutzt) und die Benzoesäureverbindung auf ihre anästhesierende Kraft. Diese Kraft nahm mit der Annäherung der Säure an die Benzoesäure zu. Immerhin war das Benzoyltropin nur minimal anästhesierend, und da sich die Einführung anderer Säuren in das Tropin als aussichtslos für die Gewinnung anästhesierender Stoffe erwies, so würde die ganze Untersuchung um sonst gewesen, hätte man nicht das labile Tropin selbst durch Einwirkung ätzender Alkalien in das stereoisomere und stabile Pseudotropin umzuwandeln gelernt. Die Benzoylverbindung des Pseudotropins erwies sich dann als vollkomenes Anaestheticum, es ist das Tropacocain.

Bei den Cocainen hat man gefunden, dass ihr Anästhesierungsvermögen eine Funktion der eingetretenen

Säuregruppen ist; die wirksamen darunter hat Ehrlich als anästhesiophore Gruppen bezeichnet, nnd ihr Hauptrepräsentant ist wiederum die Bonzoylgruppe.

Vom Cocain ist mann dann zum Eucain-A (Merling) gekommen, indem man das Cocain in seiner chemischen Constitution als die Vereinigung zweier ringförmigen Atomkomplexe auffasste, eines N-haltigen und eines N-freien Rings.

Der N-haltige Atomkoplex ist der Methylpiperidie-Ring:

$$\begin{array}{lll} & CH & \\ & CH_2 & \\ CH_3-N & CH & O-CO-C_6H_5 \\ & CH & COOCH_3 \\ & CH & \end{array}$$

Der N-freie der Cycloheptan- oder siebengliederige Kohlenstoffring:

$$\begin{array}{lll} & CH & \\ & CH_2 & \\ CH_2 & CH-O & CO-C_6H_5 \\ CH_2 & CH-COOCH_3 & \\ & CH & \end{array}$$

Die gemeinsamen Glieder beider Ringe sind die (in der Formel senkrecht unter einander gestellten[5]) Träger des Oxybenzoyls O-COC_6H_5 und des Carboxymethyls $COOCH_3$. Vergleicht man beide Formel mit der Cocain-Formel, so ergiebt sich deren Zustandekommen ohne Weiteres.

Das Eucain A ist nun eine dem N-haltigen Methylpiperidin-Ring chemisch nahe stehende, anästhesierende, aber gleichzeitig reizende Substanz, auf die man kam, weil man glaubte, der betr. Ring sei für die Anästhesie des Cocains die Hauptsache.

Harries verwertete bei diesen Bemühungen noch die beim Tropin gemachten Erfahrungen und entdeckte in der

Benzyolverbindung des stabilen Trimethyloxypiperidins ein reizloses Localanaestheticum, des Eucain B.

Wie sich das Tropacocain zum Homatropin, so verhält sich chemisch und physiologisch, das Eucain B zum Euphtalein — der Mandelsäureverbindung des labilen an Stickstoff methylierten Trimethyl-oxypiperidins.

Trotzdem es darnach scheinen könnte, als ob der N-haltige Ring im Verein mit Bensoesäure- und Carboxyumethylgruppe Träger der anästhesierenden Wirkung sei, scheint das nach weiteren Versuchen, die man mit dem N-freien Ring angestellt hat, doch nicht der Fall zu sein.

Mann ging bei diesen Versuchen von den sechsgliedrigen nicht hydrierten Kohlenstoffringen, den Benzolderivaten aus, da die hydrierten sowohl wie die siebengliedrigen Ringe technisch unzugängliche Substanzen darstellen.

Von diesen Benzolderioaten wurden die benzoylierten Oxybenzoeesäurester und zwar, nachdem man sich durch Einführung der Amido-Gruppe (als der einfachsten N-haltigen) in Mineralsäure löslich gemacht hatte, d. h. also die Benzoyloxyamidobenzoësäureester verschiedenster Stellung auf ihre lokal-anästhetischen Fähigkeiten hin untersucht.

Man fand bei ihnen eine recht unvollkomene derartige Wirkung und erhielt viel bessere Resultate mit den nicht benzoylirten Muttersubstanzen. So entdeckte man als Localanaesthetica das Orthoform, den p-Amido m-Oxybenzoesäuremethylester, und das Orthoform neu, den m-Amido—p. Oxybenzoësäuremethylester.

Alle die Erfahrungen mit den Anaestheticis der Cocain-, Eucain und Orthoform-Gruppe deuten, unter dem chemischen Gesichtspunkte betrachtet, darauf hin, dass der N-haltige Complex sehr verschieden sein kann, die anästhesierende Wirkung aber meist nur auf Kombination der Benzoyl- mit der Carbonymethylgruppe beruht. Letzteres scheint durch die anästhesierende Wirkung der einfachsten derartigen Verbindung, des Benzonsäureesters, beinahe bewiesen.

Ich will damit diese etwas ausführliche chemische Abschweifung beenden und nur noch erwähnen, dass wie das Tropacocain, die Eucaine, die Orthoforme, so auch das Nirvanin auf diesem gleichen Wege, nämlich denje-

nigen methodischer physiologischer und chemischer Forschung gefunden worden sind.

Von dem Aneson, einer wässerigen Lösung des Acetonchloroforms (Trichlorbytylalkohols) kann das Gleiche ebenso wenig behauptet werden wie von dem Holocain, das dem Phenacetin seine Entstehung dankt: gleichwohl sind beide gute Anästhetika.

Die am längsten bekannten allerdings paradoxer Weise dolorosen Localanaesthetica sind die Phenole: Karbolsäure, Nelkenöl, Kreosot. Ich glaube, wissenschaftliche wie praktische Medizin schuldet der in ihrem Dienste so erfolgreichen thätigen chemischen Industrie allen Dank für die Auffindung der obigen, wie wir nun zeigen werden, höchst wertvollen Substanzen: und damit ist wohl auch mein längeres Verweilen bei diesen Dingen gerechtfertigt.

Ich will nun die neueren örtlichen Anästhesierungsmethoden, welche sich der verschiedenen Localanästhetica bedienen, unter dem Gesichtspunkte der Art und Weise ihrer Applikation betrachten; denn das ist wohl das wesentliche differenzierende Moment. Ich kann dabei am besten vom Cocain ausgehen, das in allen Arten der Applikation verwandt wird, und dessen einzig dastehende localanästhetische Eigenschaft es so wie so an die erste Stelle rückt.

Bei diesen Auseinandersetzungen werden eine Reihe besonderer Betrachtungen zur Wirkungstheorie und Technik der einzelnen Methoden sich ganz von selbst ergeben.

Nachdem im Anfang dieses Jahrhunderts von Weltreisenden Berichte über die wunderbaren Wirkungen, welche die Indianer Perus den Blättern des Cocastrauches nachrühmten, nach Europa gedrungen waren, gelang es vor 40 Jahren dem Chemiker Niemann aus denselben, den Blättern der Erythroxylon Coca Lamark, das wirksame Alkaloid, das reine Cocain darzustellen, an dem man indes die Wunderwirkungen der Indianer keineswegs entdecken konnte: von Verscheuchung der Müdigkeit und Vertreibung des Hungers war durchaus nicht die Rede. So blieb das Mittel denn weiterhin gänzlich unbeachtet, bis Koller in Wien im Jahre 1884 es angelegentlich als Localanaestheticum namentlich für die ophthalmolgische Praxis empfahl: aufmerksam

auf diese Wirkung des Cocains hatten allerdings zu vor schon andere gemacht. Seit dem hat das Mittel Eingang zuerst in die Spezialpraxis der Augenärzte, der Laryngologen und Rhinologen, später in die chirurgische Praxis gefunden, und neuerdings ist die Localanästhesie mittelst Cocain, was die Zahl aller Anästhesierungen für Operationszwecke anbetrifft, wohl die gangbarste Anästhesie geworden.

Das Cocain [1]) ist in den Cocablättern zu höchstens 0,2% enthalten und kommt heute fast ausschliesslich in Gestalt seines salzsauren Salzes zur Anwendung. Dies stellt nach der Vorschrift farb- und geruchlose, durchscheinende wasserfrei Krystalle dar, deren wässerige bezw. weingeistige Lösung neutral reagiert.

Das Cocainsalz besitzt einen bitteren Geschmack und ruft auf der Zunge vorübergehend Unempfindlichkeit hervor. Nach dem Arzneibuch beträgt die grösste innerliche Einzelgabe 0.05, diejenige pro die 0,15. Bei der Applikation von Cocainsalzlösungen auf Schleimhäute, erfolgt eine schnelle Resorption des Cocains, wodurch einmal Vergiftungsgefahr bedingt werden kann, andererseits aber auch die prompte anästhesische Wirkung des Mittels bei dieser Art der Anwendung gewährleistet wird. Ich komme damit zu der frühesten Methode der örtlichen Cocainanästhesie, der

Localen Anästhesie an Schleimhäuten mittels wässeriger Cocainlösungen.[2])

Wenn man ein oder zwei Tropfen einer 2 prozentigen Lösung von Cocain nur in den Bindehautsack träufelt, so wird binnen einer Minute die ganze conjunctiva bulbi anästhetisch, und die Cornea wird es bei geringer Vermehrung der Dosis und zehnminutenlanger Einwirkung ebenfalls. Ebenso lassen sich die Nasen- und Kehlkopfschleimhaut sowie das Zahnfleisch durch Bepinseln mittels 10 – 20%iger Lösungen gefühllos machen, die des Gaumens

1) Kionka, l. c., S. 363 ff. — Adrian, l. c., S. 745 ff., 800 ff.
2) Kionka, C. c., S. 363 ff. — von Hacker, C. c., S. 859. — Adrian, C. c. S. 776

binnen einiger Minuten mit 5—10 % Lösung. In ähnlicher Weise können die Schleimhaut der Harnröhre, Scheide, Blase und des Mastdarms in grösserer und geringerer Ausdehnung vorübergehend gefühllos gemacht werden. Bei Applikation auf die unverletzte Oberhaut bringen aber die stärksten Cokaïnlösungen nichts Aehnliches zu Wege.

Subjektiv erzeugt die Schleimhautkokainisierung Gefühl von Trockenheit (Geschmacksstörung an der Zunge) und Empfindungslosigkeit binnen einer gewissen varierenden Frist; objektiv aber beobachtet man noch die auffällige Erscheinung des Blasswerdens und eventuellen Abschwellens der Schleimhäute. Dazu kommt bei der Bindehautapplikation noch eine geringgradige Mydriasis; unter Umständen ist dort indess eine unangenehme Akkommodationsstörung zu konstatieren. — Das Cocaïn bewirkt also eine Gefässverengerung, es wirkt vosoconstrictorisch.

Des historischen Interesses halber will ich bei dieser Schleimhautapplikation des Cocaïns der Angabe von P. Bruns gedenken, wonach man mit 1 g Cocaïn eine komplette halbstündige Anästhesie von Blase und Harnröhre erzielen könne: Dabei sollten selbst die zur Zertrümmerung eines Oxalsteines erforderlichen Manipulationen schmerzlos ausführbar sein. Dazu bemerkt Kionka, dass man für gewöhnlich mit dieser kleinen (!) Cocaïnmenge nicht auskommen werde, wie denn auch Freudenberg 40—45 ccm einer 6-8, höchstens 12%-igen Lösung zum gleichen Zwecke verwendet, die er auf Blase und Harnröhre verteilt und hinterher mit Borsäurelösung verdünnt. Dabei gelangen mindestens 2,7 g Cocaïn in Blase und Harnröhre.

Man blieb nun bei dieser Anwendungsweise des Cocaïns nicht stehen, und da die Methode von Wagner, auf kataphorischem Wege (durch Anwendung des elektrischen, galvanischen Stromes) Cocainananaesthesie in unverletzter Haut zu erzielen, sich ebenso wenig ihre Modifikation durch Webster brauchbar erwies, so kam man ziemlich allgemein zur subkutanen Injektion des Cocaïns zum Zwecke der Localanaesthesie, einem Verfahren, auf das Aurep zuerst aufmerksam gemacht hat. Da die spezielle Ausarbeitung dieser Methode sich vor allem als das Verdienst des Fran-

zosen Reclus darstellt, so wollen wir sie auch, wie das heutzutage allerseits geschieht, nach ihm benennen und ihr noch einen Zusatz geben, der von Braun herrührt und ihre Eigenart der Schleich'schen Methode gegenüber treffend charakterisiert: wir nennen sie

Localanästhesie nach Reclus, indirecte Infiltrationsanästhesie.

Während Reclus erst 1887 mit der methodischen Anwendung 1—2%-iger Cocaïnlösungen zu subkutanen örtlichen Einspritzungen begann, wurden schon vorher und noch bis 1888 von verschiedenen Autoren Konzentrationen, die zwischen ½ und 12% schwankten, benutzt. Krogius und Tilmanns haben 1 2%, Lauderer 4%, Wölfler, Albers, Lustgarten 5% Cocaïn in den verwendeten Lösungen gehabt.

Um nun auch den Anteil, den andere Autoren ausser dem Erstgenannten an dieser Methode haben, zu würdigen, so schicke ich hier gleich voraus, dass Lauderer und Wölfler für die Verbreitung derselben gesorgt,[1]) und der letztere schon 1887 Injektionen in die Haut selbst oder knapp darunter für wirksamer als subkutane angegeben hat: nach Wölfler sollte allerdings zu oberflächliche Injektion schmerzhafte Blasenbildung bewirken. Weiter erklärte Curling, dass die Konstriktion des Gliedes an den Extremitäten die anästhetische Wirkung beschleunige und zeitlich verlängere, auch die Intox kationsgefahr beseitige.

Die Vorschriften, Ansichten und Erfahrungen von Reclus finden sich vor allem niedergelegt in seiner Monographie „La, cocaïne en chirurgie“ [2]) zu der Fillions [3]) Thèse de Paris vom gleichen Jahre nur wegen der darin gebotenen Ausführlichkeit über die Details des Verfahrens eine recht angenehme Ergänzung darstellt.. Ich hebe die wichtigsten Punkte hier hervor:

1) Schleich, l. c., S. 152.

2) Reclus, La cocaïne en chirurgie. Paris 1895.

3) Fillion, De la cocaïne dans les interventions chirurgicales Thèse de Paris 1895. Beide refer. in Hildebrandt's Jahrblr., 1895, S. 80 ff.

Das Instrumentar besteht aus einer dauerhaften, auskochbaren Pravazspritze mit Platin-Iridium Nadel, welche ausgeglüht werden kann. Die Lösung einer Pastille von 0,01 Cocaïn. mur. in heissem Wasser erfolgt frisch und aseptisch und in der Spritze selbst und wird gleich abgekühlt. Es empfiehlt sich nicht, evtl. stärkere als 1%-ige Lösungen in geringeren Mengen zu injizieren: Das ist viel gefährlicher. Reclus braucht von seiner Lösung 15—20 ccm.

Der Patient hat vor der Operation gut gegessen, soll sich während derselben mit Likör oder Kaffee stärken und nimmt während und nach der Operation horizontale Lage ein: Die Kleidung darf die Atmung nicht hindern. Die erste Injektion zur Anästhesierung wird ins corium lineär und parallel zur Oberfläche gemacht, entweder in dem die ruckweise eingestochene Nadel langsam in tropfenweise durch sanften Kolbendruck entleerter Cocaïnlösung vorwärts gleitet, oder durch schnelles Vorschieben der Nadel bis zu dem gewünschten Punkte mit nachfolgender Injektion beim Herausziehen. Soll die Incision länger als die Nadel werden, so erfolgt vom Ende der zuvor anästhesierten Hautstreckte aus in gerader Verlängerung eine neue Injection. Nur ein 1 cm breiter Hautstreifen wird auf diese Weise analgetisch gemacht. Binnen 5 Minuten, die am besten der Reinigung des Operationsfeldes dienen, tritt die volle Wirkung ein, und nun geschieht der Hautschnitt. Ihm folgen schichtweise vorzunehmende Gewebsdurchtränkungen in gleicher Weise, nur braucht man bei der an sich geringeren Schmerzempfindlichkeit der tieferen Lagen nicht mehr so lange anf den Eintritt der Cokaïnwirkung zu warten. Auch an Schleimhäuten soll die parenchymatöse Injektion vor der Applikation von aufgedrückten getränkten Tampons bezw. vor der Aufpinselung von Cocaïn bevorzugt werden.

Im entzündeten Gewebe tritt die Wirkung langsamer und schwächer ein, immerhin hat Reclus eine grosse Anzahl von Phlegmonen und Drüsenabscessen unter seiner Anästhesie incidiert. Dagegen ist das Verfahren bei ulcerativen Prozessen und bei Fettleibigen mit einem über 3 Querfinger dicken Fettpolster, das durchschnitten wer-

den soll, nicht anwendbar. Die Wirkung intradermaler Injektionen verschwindet gänzlich erst nach 12—24 Stunden, die von subkutanen nach 2—2½ Stunden. Die Wiederkehr der Sensibilität beginnt hier in der zweiten oder dritten Viertelstunde. — So, wie sie angegeben, soll die Methode, nach Reclus persönlichen Erfahrungen in 3000 Fällen, einmal zahlreiche Vorzüge vor der Chloroformnarkose haben und dieselbe in vielen Fällen verdrängen können, dann sollen ihr die weiter unten noch zu besprechenden Gefahren einer Cocaïnvergiftung durchaus abgehen. Seit er nur noch 1%-ige Lösungen benutzt, hat er höchstens leichte Erregungszustände an seinen Patienten beobachtet, und seit streng auf Horizontallagerung der zu Operierenden gehalhalten wird, sind auch nie mehr Ohnmachten u. dgl. passiert. Mit diesen Kautelen biete das Verfahren nach Reclus dem Chirurgen die Möglichkeit, in grösserer Ruhe, ohne Assistenz und schneller zu operieren, — Vorteile vor der Chloroformnarkose, denen sich noch hinzugesellen soll: das Fehlen von Erbrechen und Shok; Verminderung und Ausbleiben von Schmerzen nach der Operation, die leichte Anwendbarkeit. Nun liegt allerdings in der weiteren Angabe von Reclus, dass bei Kindern unter 6 Jahren immer, bei solchen bis 12 gewöhnlich die Methode kontraindiziert sei, — im übrigen noch bei in ihrem Umfang nicht abzusehenden, so bei den meisten Bauch-Operationen, — es liegt, meine ich, darin doch das direkte Zugeständnis eines gewissen Risikos der Methode. Und so meint denn Fillion auch ganz offen und ehrlich, wie der Chirurg alle Tage auch ohne Cocaïnanwendung bei geringfügigen Eingriffen Ohnmachten erleben könne, so sei das auch beim Cocaïnisir-Verfahren immer möglich, und ein akuter Cocaïnismus lasse sich oft bei trotz geringfügigster Dosierung nicht mit absoluter Sicherheit vermeiden. Spezifisches Gegenmittel gegenüber der Cocaïnsynkope sei das Amylnitrit, da es den Gefässkrampf (Cocaïnwirkung) wieder aufhebe, auch Morphin wirke im Sinne eines Gegengiftes. Gauthier hat aus diesen Gründen folgende Mischung vorgeschlage: Cocaïn. mur. 0,2, Solut. Amyl. nitros alcoholic. (1%) gutt. X, Aq. destill. 10,0.

Die Publikationen von Reclus und Fillion äussern sich dann noch über ein andersartiges Verfahren subkutaner Kokaineinverleibung, welches Krogius 1894 im Centralblatt für Chirurgie angegeben hat, und welches darin besteht, die zum Operationsgebiet hinziehenden Nerven zu kokainisieren. Reclus hält dies technisch für wenig durchführbar und hat auch einen Misserfolg zu verzeichnen gehabt.

Besser hat sich dies ganz andersartige Verfahren — näheres unten — Schlatter[1]) bewährt, der 1896 aus der Schweiz über 200 sonst dem Reclus'schen Verfahren analoge Cocain-Lokalanästhesieen berichtete. Er geht über die Maximaldose von 0,02 g. Cocain mur. überhaupt nicht hinaus und hat schon frühzeitig statt ursprünglich 5%-iger 2%-ige Lösungen verwandt, von denen er neuerdings auf die 1%-ige Reclus weiter heruntergegangen ist; diese muss aber immer frisch bereitet werden, sonst bleibt sie unwirksam. Nach Schlatter kann man die tieferen Gewebe schon durch Betupfen mit Kocainlösung anästhetisch machen.

Ich habe nun schon wiederholt von Gefahren bei der Kocainanwendung durch Intoxikation, Allgemeinwirkung geredet, und so mag es jetzt angebracht sein, sie etwas näher zu betrachten, um so mehr, als diese Gefahren zu vermeiden der Hauptzweck jener Versuche gewesen ist, welche in der Schleich'schen Infiltrationsanästhesie ihren so eminent praktischen Abschluss gefunden haben.

Die vasokonstriktorische Eigenschaft des Cocains wurde schon erwähnt, sie ist eine Folge der Lähmung der gefässerweiternden Nerven durch das Cocain, welches daneben noch alle sensiblen Nerven, die es trifft, im Sinne einer vorübergehend beabsichtigten und gewöhnlich auch so bewirkten jedenfalls bald kompensierten Lähmung ausser Funktion setzt. Auf besondere graduelle Unterschiede in der Beeinflussung einzelner Gefühlsqualitäten hat Goldscheider[2]) hingewiesen.

Die gefässverengernde Wirkung tritt bei subgingivalen Injektionen in der zahnärztlichen Praxis gelegentlich, bei-

1) Schlatter, Korespondenzblatt f. Schweizer Aerzte. Ref. b) Hildebrandt, C. c. 1896, S. 72.

2) Adrian, l. c., S. 800.

spielweise immer auf 5 Tropfen einer 20-prozentigen Lösung — das sind allerdings 0,06 Cocain, mehr als die Maximaldose — mit höchst charakteristischen Intoxikations-Nebenwirkungen in die Erscheinung: Verengerung der Kopfarterien — Blässe des Gesichts, Gehirnanämie und Drucksteigerung im linken Dentrikel — Ohnmacht und Brustbeklemmung. Dazu kommt noch durch Anämie der Medalla oblongata bedingte Reizung des vasomotorischen Centrums.

Im übrigen haben Tierversuche und sonstige Beobachtung noch zwei Wirkungen des Kokains geoffenbart-Abnahme des Blutdrucks und Beeinflussung des Sensoriums. Letztere vollzieht sich nach anfänglicher Erregung unter dem Bilde der Lähmung: so folgt bei der eben besprochenen subgingivalen Injektion auf ein kurz dauerndes Excitationsstadium eine individuell verschieden tiefe Depression mit dem Gefühle der Schwäche und Ermattung.

Diese verschiedenen Nebenwirkungen des Kokains beweisen, dass es ein eminent Differentes, — verschiedene Todesfälle, dass es ein giftiges Mittel ist. Und ich begreife angesichts solcher Thatsachen nich, wie Adrian einen vom Zahnarzt Wotzel beschriebenen Fall lokaler Kokainisierung als „ideale Kokainnarkose“ bezeichnen kann, bloss weil hier die bedenklichen Nebenwirkungen des Localanaestheticums schliesslich in harmonisches Wohlbefinden aus klangen (notabene nach einer Stunde!).

Die verschiedenen Kollaps- und Vergiftungserscheinungen sind beschrieben worden als Zusammensinken des Rumpfes, unregelmässige Atmung, vorübergehende Atemstockung, Aufregungszustände, Puls- und Atembeschleunigung. Todesfälle waren 1886 schon 2 bekannt, und Reclus fand 1895 in der Literatur 8 Todesfälle neben zahlreichen Unfällen.

Als man nun sah, dass trotz des Heruntergehens auf $1^0/_0$-ige Lösungen und Nichtüberschreitens der Maximaldose sich Garantieen für die Ungefährlichkeit des Verfahrens nicht geben liessen, als zahlreiche Autoren — Mattison [1])

---

1) „Cocain poisoning“. Dublin. Journ. 1895.

und Hall[2]) noch neuerdings — und immer wiederkehrende Zeitungsnotizen von Cocainvergiftungen berichteten, da fand schliesslich auch der Einwand mangelhafter Technik oder falscher Dosierung keinen Glauben mehr. Und man verliess das Reclus'sche Verfahren trotz der musterhaften Technik, die er angegeben, und trotz seiner eigenen grossartigen Erfolge um so lieber, als man inzwischen in der Schleich'schen Infiltrationsanästhesie eine ganz ungefährliche Methode der Cocain-Anästhesierung kennen gelernt hatte, die nebenbei auf ganz anderen Wirkungsprinzipien beruhen sollte und zu beruhen schien.

Schleich selbst hat ja, unbeirrt durch alle anfänglichen und hartnäckigen Befehdungen bezw. die gänzliche Indifferenz vieler Chirurgen, durch die unermüdliche Verteidigung und — Anpreisung seines Verfahrens bestens für dessen schliessliche Einbürgerung gesorgt. Er hat jedenfalls durch die in seinem Buche einen breiten Raum einnehmenden Erörterungen über die Narkose, wie sie bis dahin meist gehandhabt wurde, das etwas eingeschlafene Bewustsein von dem eminent verantwortungsvollen Risiko jeder Narkose in weitesten Kreisen wieder erweckt.

Schleich's (directe) Infiltrationsanaesthesie.

Als das unzweifelhaft Originelle[2]) seiner Methode hat Schleich selbst die von ihm für dieselbe angegebenen Lösungen bezeichnet, welche folgende sind.

1. Cocain. mur. 0,2
   Morph. mur. 0,02
   Natr. chlorat. 0,2
   Aq. destill. (sterilis.) ad 100,0.

M. D. S. Starke Lösung zur Infiltrationsanästhesie.

2. Cocain. mur. 0,1
   Morph. mur. 0,02
   Natr. chlorat. 0,2
   Aq. dest. (steril.) ad 100,0
   M. D. S. Mittlere L. z. J.

1) „The dangersof Cocain". Brit. med. Jour. 1896. Febr. 8. Ref. b. Hildebrandt l. c., 1895. S. 84. 1896, S. 74.

2) C. c., S. 252.

3. Cocain. mur. 0,01
Morph. mur. 0,005
Natr. chlorat. 0,2
Aq. dest. (sterilis.) ad 100,0
M. D. S. Schwache Lösung z. J.

Die gebrauchlichste Lösung ist die mittlere, von der 50 g. auf einmal verwandt werden können. Für besondere Fälle dienen die beiden anderen Lösungen, deren erstere den Gebrauch von 25, die letztere (schwache) bis zu 500 g. zulässt.

Für klinische Zwecke hat Schleich die Auflösung der je 1 Liter entsprechenden und vorrätigen bezw. jedesmal verschriebenen Salzmischungen vorgeschlagen:

Rp.	I.	II.	III.
Cocain. mur.	2,0	1,0	0,1
Morph. mur.	0,2	0,2	0,05
Natr. chlor. steril.	2,0	2,0	2,0
S. Sal. anästh. (Schleich)	I.	II.	III.

Solve in 1 L. destillirten und sterilisierten Wassers. —

Für die Privatpraxis kann man die Verschreibung durch entsprechende Abänderung auf eine 100,,, Lösung einrichten.

Schleich hat diese Originallösungen, die für seine Methode — sagt er — essentiell sind, auf empirischen Wege gefunden. Und die Technik seines Verfahrens ist nun folgende:

In die äussere Haut z. B. wird, nachdem ein thunlichst minimaler Fleck durch den Aethylchloridstrahl oder Aetherspray anästhetisch gemacht worden, von dieser Stelle aus die Nadel einer mit der Injektionsflüssigkeit gefüllten Pravazspritze mit der Spritze bis zur vollkommenen Verdeckung des Schlitzes, der Hautoberfläche parallel, ganz langsam eingestochen. Durch leisen Druck auf den Stempel entsteht dann mit Austritt von Flüssigkeit ins intrakutane Gewebe die peripherisch wachsende bekannte endermatische Quaddel, das anästhesierende Cutisödem, welchem man durch weiteren Stempeldruck etc. die Grösse eines Fünfzigpfennigstücks geben soll.

Diese erste Quaddel bringt man am besten da an, wo der Hautschnitt ungefähr enden soll, und setzt die Infiltration in vom eigenen Körper abgewendeter Richtung nach dem beabsichtigten Anfangspunkte des Schnittes so fort, dass man die alsbald entstehende vollkommen Anästhesie der ersten Hautquaddel zur Anreihung weiterer Quaddeln mittelst analoger endermatischer Injektion vom abgewandeten Rande der jüngsten Quaddel aus benutzt. Auf diese Weise bekommt man eine dem Hautschnitt in Länge, Verlauf und Richtung entsprechende zusammenhängende Quaddelkette: und die Anästhesierung für den Hautschnitt ist beendet. Man kann diesem Hautödem begreiflicherweise jede beliebige Form und Ausdehnung geben innerhalb der Grenzen, welche sich aus dem Dosierungsmaximum unter Berücksichtigung noch weiter nötigen Gebrauchs ableiten lassen. Die erste Injektion erfolgt also auf einer prallen Beulenkette, und die Schnittflächen triefen.

Die Infiltration der tieferen Lagen geschieht nun noch vor dem Hautschnitt durch weitere Flüssigkeits-Injektion in schräger Tiefenrichtung und zwar bis in die Muskeln und Fascien hinein; wo es sich um kleine Verhältnisse, wie beispielweise an den Fingern, handelt, da kann man die ganze Infiltration bis ins Periost in einer Tour vollenden. Natürlich ergeben sich die qu. Verhaltungsmassregeln vor allem aus dem Endzweck des beabsichtigten operativen Eingriffs.

Jedes so infiltrierte Gewebe ist sofort anästhetisch und bleibt es, solange die Infiltration andauert, bezw. auch länger d. h. nach abermaliger Infiltration.

Das ist die ganze Technik des Verfahrens, die Schleich nun durch eine Unzahl auf die verschiedensten speziellen Fälle bezüglichen Massnahmen und besonderen Winke zu einem grossen System ausgebaut hat, zu welchem übrigens jeder, der sich der Mühe unterziehen will, durch praktische Uebung und Erfahrung von selber kommt,

Ich übergehe hier also seine weiteren Ausführungen über die Technik bei Nähten, Blutstillung in entzündeten Teilen, bei Verletzungen u. s. w. u. s. w. als selbstverständliche Folgerungen.

Für uns ist hier das Wichtigste zu prüfen:

Leistet die Methode das, was sie nach Ansicht ihres Erfinders leisten soll, und was soll sie leisten?

Sind die theoretischen Erwägungen, die Schleich zur Erklärung der Wirkung giebt, richtige?

Vorerst aber wollen wir doch nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass das Schleich'sche Verfahren, demjenigen von Reclus, wie wir es — nicht ohne Absicht eingehend beschrieben haben, — von den Lösungeu zunächst abgesehen, sehr ähnlich ist. Wer das bestreiten mag, der will eben nicht sehen.

Das Originelle der Schleich'schen Methode ist die Betonung des fortgesetzten Oedems, die tiefer reichende Infiltration von vorneherein, die Benutzung einer denkbar schwachen Lösung des Localanästheticums. Von dieser werden dafür aber ungleich grössere Mengen verbraucht, und wir haben schon von Reclus gehört, dass bei Injektion gleicher Cocaïn-Mengen das Verfahren, welches verdünntere Lösungen anwendet, das ungefährlichere ist.

Wir finden bei Reclus schon die primäre und sehr wichtige anästhetische endermatische Quaddel, und auch Reclus hat durch meisterhaften technischen Ausbau seine Methode für umfangreiche Operationen nutzbar gemacht. Insonderheit hat Schleich selbst bis 1892 die Methode Reclus in ausgiebigster Weise angewendet.

So wenig es einem Zweifel unterliegen kann, dass Schleich originaliter zu seiner Methode gekommen ist, so sicher hat ihm andererseits die Verbesserung des täglich geübten Verfahrens von Reclus als erstrebenswerthes Ziel vor Augen geschwebt.

Man darf wohl behaupten, dass Schleich's Behauptung gelegentlich Veröffentlichung seines Verfahrens: „Die Infiltrationsanästhesie werde mit der Narkose in siegreiche Konkurrenz treten",[1]) keine Uebertreibung gewesen ist Damals, als der Ausspruch fiel, — auf dem deutschen Chirurgenkongress 1892 — musste er den dort versammelten chirurgischen Grössen, die das Cocaïn zumteil nur ober-

1) von Hacker. l. c. S. 861.

flächlich kannten, ebenso überraschend wie mindestens übertrieben, wenn nicht prätentiös erscheinen. Hätte Schleich diesen Fehler vermieden, so hätte er weniger persönliche, demnächst auch sachliche Antipathieen zu bekämpfen gehabt.

Schleich hat nun seiner Methode, von jener allgemeinen Behauptung jetzt zu schweigen, nachgerühmt, dass sie theoretisch wie praktisch ungefährlich und im weitesten Umfange für alle Operationen verwendbar sei: natürlich das Letztere nur in den Händen des technisch darin geübten und vervollkommneten Operateurs.

Alle Erfahrungen und Statistiken geben ihm darin Recht.

Es ist noch kein Fall bekannt geworden, wo die Schleich'sche Infiltrationsanästhesie dem Patienten Unannehmlichkeiten verursacht oder ihn in Lebensgefahr gebracht haben sollte.

Ebenso beweisen, wenn ich von Schleich's eigenen diesbezüglichen Mitteilungen ganz absehe, alle Veröffentlichungen derer, welche seine Methode systematisch angewandt und alle seine Ratschläge befolgt haben, aufs Schlagendste, dass hier in der That ein Verfahren der Anästhesierung gegeben ist, welches vermöge seiner ausgedehnten Anwendbarkeit, selbst in Fällen ausgeschlossener Narkose, die Narkose aus ihrer dominierenden Stellung völlig zu verdrängen und in den meisten Fällen zu ersetzen berufen erscheint.

Die ersten meist bei kleinen Operationen oder, besser gesagt, bei alltäglichen, erzielten günstigen Erfolge publizierte 1893 schon von Hacker in Wien, derselbe, dessen Assistent Ried[1]) neuerdings wohl als der erste nach Schleich auch grössere Gliedmassen in Schleich'scher Infiltrationsanästhesie amputiert hat.

1894 überzeugte man sich auf demselben Congress Deutscher Chirurgen, der zwei Jahre zuvor von Schleich nichts hatte wissen wollen, gelegentlich der Demonstration des Verfahrens durch den Erfinder, von dessen Wirksamkeit.

---

1) Ried, zur Infiltratiosanästhesie. Beiträge z. klin. Chirurgie i 1897. XIX, S. 38.

1896 begann dann die Schleich'sche Infiltrationsanästhesie häufiger Gegenstand literarischer Veröffentlichungen zu werden.

So publizierte in diesem Jahre F. Hofmeister[1]) in den Bruns'schen Beiträgen zur klinischen Chirurgie die Erfahrungen, welche man in der Tübinger Klinik mit der Schleich'schen Methode gemacht hatte, und zwar in hundert Fällen. Das Resumé von Hofmeister lautete: „das Verfahren übertreffe alle andern Formen der lokalen Anästhesie an Leistungsfähigkeit".

Im gleichen Jahre erklärte Mehler[2]), die Insiltrationsanästhesie nach Schleich mache 95% aller Narkosen entbehriich.

Aus derselben Zeit datiert Gottsteins[3]) Bericht über die in Mikulicz Breslauer Klinik gewonnenen Erfahrungen: auch dort hatte sich die Methode voll bewährt und bei Gastrostomieen und eingeklemmten Brüchen, wo die Narkose von vorn herein ihre Bedenken hat, sich besonders vorteilhaft erwiesen.

Auch Korsch[4]) erzielte mit dem Verfahren nur gute Resultate, besonders nach dem er die nötige Uebung erlangt hatte, er rühmte es besonders für Hämorrhoidalaffektionen (!), dagegen meinte Korsch, bei grösseren und in tiefe Gewebsschichten oder in die Nähe grösserer Gefässe fürenden Operationen sei Allgemeinnarkose im Interesse von Patient und Operateur dringend erforderlich.

Steinthal[5]) und Dippen publizieren beste Erfolge in 88 Operationsfällen, darunter 14 Laparatomien, 3 Herniotomien. Nur für ausgedehnte Flächenoperationen, z. B. Mamma-Amputationen nimmt man besser von der Methode Abstand.

Aus dem Jahre 1896 liegen demnach Mittheilungen von Frohmann[6]), der in 75% von 250 Zahnextraktionen mit

1) Bruns Beiträge etc. Bd. XV, Heft 2. ref. ibidem 1896, S. 77.
2) Münchener med. W. 1896, Nr. 45. 76.
3) Brl. klin. W. 1896, Nr. 41.
4) Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1896, Nr. 3.
2-4) ref. ibidem, 1896, S. 77-79.
5) Medizinisches Correspondenzblatt 1896. XXVI. Nr. 34.
6) Therap. Monatshefte 1896, Nr. 5. (5-6 refer. bei Hildebrandt 1896, S. 86, 81.)

Schleich volle Schmerzlosigkeit erzielte, und von dem Holländer R. Römer[1]) vor, der auch nur Gutes zu berichten weiss und Mammaamputationen, Rippenresektionen, Warzenamputationen, Bruchschnitte und zahlreiche andere Operationen in Schleich'scher Anästhesie ausführte.

Aus den letzten Jahren könnte ich dann noch zahlreiche Publikationen, die fasst alle warm für das Schleich'sche Verfahren eintreten, aufzählen. Ich nenne nur die Autoren: Ried, Krecke Reichold, Honigmann, Braun, Simonsohn und Cohn, Briegleb, Noack, Zagorski, Gottlieb, Gottstein[2]).

Gottsteins Vortrag auf dem 27. deutschen Chirurgenkongress[3]) 1898 beweist, welche Bedeutung das Schleich'sche Verfahren neuerdings gerade für die sogenannten grossen Chirurgen gewonnen hat. Wir hören da von 8 Magenresektionen, die $1^3/_4$ bis $5^1/_4$ Stunden dauerten, 4 Pyloroplastiken, 17 Gastroenterostomieen, 9 Probelaparotomieen, 2 Jejunostomieen, 4 Darmresektionen, 50 Gastrostomieen, 20 Herniotomieen, 5 Ilensfällen, 5 von Anus praenaturalis und zahlreichen anderen Operationen, unter denen besonders 6 Strumaresektionen zu erwähnen sind, weil auch sie durch die Schleich'sche Anästhesie nicht schwieriger wurden [4]). Ich verzichte auf die Fortsetzung der von Gottstein weiter noch aufgezählten Operationen und hebe hervor, dass die Zahl der Chloroformnarkosen in der Breslauer Klinik und Poliklinik — von da stammen Gottsteins Mitteilungen — in entsprechender Weise sich verringert hat. 1896—8 nur noch 547 mal bei ungefähr gleich gebliebener Zahl der Operationen.

„Von besonderem Werte ist die Schleich'sche Methode für Kranke, bei denen die Narkose an sich häufig ungünstig wirkt, z. B. bei Thorakatomieen wegen Empyem, bei Torakotomieen, wenigstens an Erwachsenen, und bei einer

1) Nederl. Tydschr. Geneeskele, 1896, II. S. 858. refer. bei Hildebrandt 1896, S. 80, 81·

2) Alle bis auf Goftsteiu, refer. b. Hildebrandt, 1897.

3) „Erfahrungen über lokale Anästhesie an der Breslauer chirurgischen Klinik. Chirurgerkongress, Verhandlungen, 1898, S. 155 ff-

4) Ven weiteren Strumaoperationen unter Schleich'scher Anästhesie aus derselben Klinik berichtete gelegentlich der Basedow-Verhandlung Reimbold auf der letzten Naturforscherversammlung.

grossen Zahl von Abdominaloperationen, bei Operationen aller Art am Magen und Darmkanal, bei Ileusoperationen, Herniotomieen und Radikaloperationen von Hernien, aber auch für Gallensteinoperationen, Ovariotomieen kann sie gelegentlich mit Vorteil verwendet werden. Unter den etwa 150 klinischen Operationen, die ich unter Infiltrationsanästhesie ausgeführt habe, befinden sich 20 Abdominaloperationen (Braun)[1].

Weitere Daten beizubringen und zu beweisen, wie sehr Schleich Recht hatte, seiner Methode eine ausserordentlich umfangreiche Verwendung und eine siegreiche Konkurenz gegenüber der Allgemeinnarkose zu prophezeien, erscheint mir überflüssig.

Ich darf indes die Aufzählung aller dieser Publikationen, denen gegenüber nur ein paar absprechende Kritiken gar nicht ins Gewicht fallen, nicht schliessen, ohne zu betonen, dass wir ihnen bezw. der von vielen Seiten geschehenen praktischen Erprobung der Methode sowoh manche Verbesserungen derselben, die Schleich zum teil selbst als solche anerkannt hat, wie sonstige praktische Winke verdanken.

So gab Mikulicz in Breslau den Rat, der dem von ihm selbst geübten Verfahren entspricht, man solle thunlichst versuchen, von einer Einstichstelle aus möglichst das ganze Operationsgebiet zu durchschwemmen[2]). Hofmeister empfahl vor Beginn der Operation thunlichst das ganze Operationsterrain zu ödemisieren, weil die nachher tiefinjiizierte Flüssigkeit sehr leicht wieder abfliesst. Auch schlug er vor, durch die Esmarch'sche Blutleere die Wirkung des Verfahrens an den Gliedern zu erhöhen. Mehler gab einen nach späteren Mitteilungen (Reichold[3]) recht brauchbaren Universalapparat zur Schleich'schen Anästhesie an, und er sowohl, wie später noch Briegleb[4]) zeigten, dass man mit Hilfe des Schleich'schen Verfahrens die praliminare Tracheotomie und Tamponade der Trachea bei einigen Schlund-

1) Braun, über Infiltrationsanästhesie und regionäre Anästhesie. Sammlung klinischer Vorträge Nr. 228, S. 1183.

2) Schleich, C. c., S. 174.

3) Münchener med. W. 1897, Nr. 42. Refer. b. Hildebrandt 1897, S. 39.

4) Zeitschrift f. prakt. Aerzte, 1897, Nr. 9, refer. ibiden, 1877, S. 40.

operationen umgehen könne. In der Breslauer Klinik machte man die öftere Beobachtung und wies darauf hin, dass Schnitte in Periteneum und Intestinum kaum schmerzhaft empfunden werden, während alle Zerrungen und starker Druck Schmerzen verursachen. Braun[1]) hat, um die Schwierigkeiten bei der Infiltration derber Gewebe zu vermindern, eine besondere Spritze konstruirt, deren Kolben durch eine Schraubenvorrichtung stetig und gleichmässig vorgeschoben, und an welche die Kanüle angeschraubt wird. Diese Spritze fasst 10 oder 14 ccm. Statt der Schraubenbefestigung hat Braun später einen Bajonettverschluss für die Kanülen bevorzugt.

Ein gutes Instrumentarium, vor allem geeignete Spritzen, ist, wie alle Autoren übereinstimmend betonen, von grösster Wichtigkeit. Doch will ich bei diesem Punkte nicht länger verweilen und nur bemerken, dass dazu zahlreiche beherzigenswerte Ratschläge von einzelnen Praktikern vorliegen. Schleich selbst hat sich ja auch eingehend darüber geäussert, sein Instrumentarium ist wohl das einfachste und billigste[2]).

Nun finden wir natürlich in der schon erwähnten Literatur auch manche Angaben, wonach die Schleich'sche Methode sich für gewisse Fälle als wenig ratsam erwiesen hat. Kein Wunder, denn bei den grossen Unterschieden in der Empfindlichkeit verschiedener Partieen und der Technik einzelner Operationen wäre eine Universalmethode gewiss das Merkwürdigste. Schleich hat ja aber auch weder die Narkose ganz verdrängen und entbehrlich machen wollen noch bestritten, dass kleine Mängel vorliegen können.

Welches Prinzip bildet denn nun die Grundlage der Schleich'schen Methode, und wie erklärt er die Komposition seiner Injektionsflüssigkeit?

Das Prinzip der Infiltrationsanästhesie fasst er selbst folgendermassen zusammen:

„Die vornehmliche Anästhesierung erfolgt durch Ischämisierung, Kompression und Abkühlung, die Schmerzheftigkeit der Infiltration indifferenter Lösungen wird überkompensiert durch die geringen Dosen narkotischer Stoffe

1) l. u, c. pag. 1183.
2) Schleich, l. c., S. 167 168.

(Morphin, Cocain). Die Anästhesie tritt ein im Momente der Etablierung des künstlichen Oedems".[1])

Und an einer andern Stelle[2]) sagt er: „Zu diesen ..... Momenten kommt dann noch die direkte chemische Alteration der Nervensubstanz hinzu. Diese vier Faktoren bewirken die Anästhesie der künstlich ödemisierten Stelle, aber auch nur dieser, während ca. 20 Minuten".

Zu seiner originalen Injektionsflüssigkeit ist Schleich auf folgedem Wege gekommen.

Er fand durch Prüfung endermatischen Quaddeln, dass man von der bis dahin üblichen Concentration der Cocainlösungen auf eine solche von 0,02⁰/₀ herabgehen könne, um noch eine anästhetische Quaddel zu erhalten, ohne vorherige Hyperästhesie. Eine Quaddel, in der thatsächlich nur 0,00001 Cocain enthalten war. Die Minimität des Cocains veranlasste ihn es ganz weg zu lassen, er nahm reine Aqua destillata: auch diese Quaddel war vollendet anästhetisch, entstand indes unter grossen Schmerzen. Damit glaubte Schleich Liebreich's Behauptung bewiesen zu haben, dass die Aqua destillata zu den Anaestheticis doloris gehöre. Er ging dann zu Versuchen mit Kochsalzlösungen über, fand, dass die physiologische Kochsalzlösung eine in Bezug auf die Sansibilität durchaus normale Quaddel bildete, und schlo·s nun, dass zwischen dieser Na Cl-Lösung und der reinen Aq. destill. eine Kochsalzlösung liegen müsse, mit der man schmerzlos eine anästhetische Quaddel erzeugen könne. Diese Lösung glaubte Schleich in der 0,2⁰/₀-igen Kochsalzlösung gefunden zu haben, und sie kreierte er zum Vehikel seiner anästhesierenden Flüssigkeiten.

Es ergab sich nun weiter, dass, wenn man in dieser 0,2⁰/₀igen Na Cl-Lösung das Cocain in der obigen minimalen Dosis auflöste, dass man dann die untere Grenze der Cocainwirkung noch um das Doppelte, auf 0,01⁰/₀ seiner Lösung herunterdrücken konnte. Damit ist die schwache Lösung zur Infiltrationsanästhesie nach Schleich — von dem Morphiumzusatz abgesehen — gefunden: 0,2 Na Cl, 0,01 Cocain, mur: 100.

1) ibidem, S, 154.
2) S. 151.

Ich übergehe nun aus Schleich's weiteren Experimenten die Auffindung von 3 Zonen verschiedener Wirkung auf die Sensibilität, auf seinen vermeintlichen Nachweis der lokalanästhetischen Kraft des Morphiums. Morphium soll nach ihm in Konzentration von 1 : 1000,0 Wasser resp. 0,2%-iger Kochsalzlösung ein sehr brauchbares Anästheticum sein.

Schleich führt dann weiter aus, dass ausser der geringen Modifikation im Kochsalzgehalt der Druck, die Ischämie, die Temperatur der Injektionsflüssigkeit, die ja wesentlich niedriger, als die Körpertemperatur ist, vor allem die Anästhesie bewirken.

Der Cocaïnzusatz ist nicht das Wesentliche und doch nötig, weil wir bei den meisten Operationen im hyperästhetischen Gewebe arbeiten und dafür die im normalen Gewebe wirksame einfache Kochsalzlösung des hinzugefügten Nervinums bedarf. Das Ideale wäre nach Schleich wenn man mit physiologisch indifferenten Mitteln allein arbeiten könnte. (!)

Der Morphiumzusatz soll bewirken, dass die gelegentlich zuvor beobachtete Schmerzheftigkeit bei der Infiltration und ein öfters sehr erheblicher Nachschmerz beseitigt werde.

Die Schmerzlosigkeit des ersten Nadelstichs wird nach Schleich durch den Aethylchloridstrahl gut erreicht.

Es ist nun das grosse Verdienst von Braun [1]) und Heinze,[2]) durch lange Versuchsreihen und Experimente über die Infiltrationsanästhesie nachgewiesen zu haben, dass, obwohl der Erfolg der von Schleich verwandten Lösungen nicht zu bestreiten ist, seinen theoretischen Auseinandersetzungen grosse prinzipielle Irrtümer zu Grunde liegen.

Die Aqua destillata, die 0,2%-ige Na Cl-Lösung mögen zwar anästhetische Quaddeln geben, Anaesthetica sind sie aber nicht, sondern die anästhetische Wirkung kommt dadurch zu stande, dass diese Flüssigkeiten das Gewebe

---

1) s. Anm. 50 u, 78, loc. citatis an verschiedenen Stellen.
2) Heinze, Virchows Archiv Bd. 153, S. 466.

quellen[1]) machen und dadurch die sensiblen Nerven reizen, dieser Reizung aber die als Anästhesie erscheinende Lähmung folgt. Soll aber irgend eine Flüssigkeit wirklich anästhetisch wirken, so darf sie doch nicht vorher reizen.

Es ist eigentlich etwas wunderbar, dass es Liebreich sowohl wie seinem Schüler Schleich passieren konnte, dass sie gar nicht an die physikalische Quellung und das mikroskopische Bild gedacht haben, welches entsteht wenn man einem frischen Objekt Wasser zusetzt.

Für die Zwecke der lokalen Anästhesie können nur spezifisch — physiologisch-chemisch — wirkende Stoffe, echte Localanaesthätica, benutzt werden, denn nur sie können die sensiblen Nerven lähmen, ohne zu reizen.

Bei der Einspritzung von Flüssigkeiten in lebendes Gewebe können drei Fälle eintreten, entweder das Gewebe schrumpft, oder es quillt, oder es bleibt unverändert: wir bezeichnen das als osmotische Spannung der betreffenden Flüssigkeiten.

Die beiden Forscher haben nun gefunden:

„Alle wässerigen Lösungen von gleichen Gefrierpunkte haben gleiche osmotische Spannung, sind isosmotisch."

„Da die normalen Körperflüssigkeiten sämtlich durchschnittlich einen Gefrierpunkt von — 0,°55 haben, so müssen ihre isosmotischen den gleichen haben."

„Die Quellung — die Schrumpfung kommt praktisch nicht in Betracht — bedingt einen äusserst intensiven Reiz, dem eine Lähmung, Quellungsanaesthesie, folgt. Diese kann sogar zur Quellungsnarkose sich steigern (mikroskopisch zu demonstrieren)."

„Einspritzungen zu anästhetischen Zwecken müssen also diesen Fehler vermeiden, sie müssen, analog den Körperflüssigkeiten, osmotisch indifferent für die Gewebe, also isosmotisch ihnen gegenüber sein."

„Solche den Körperflüssigkeiten isosmotische Lösungen sind z. B. 0,9 % Na Cl, 9 % Rohrzucker, 5,8 % haltende Cocaïnlösungen."

„Will man also verdünnte Cocaïnlösungen benutzen, so muss durch physiologisch indifferente Zusätze z. B. Koch-

1) s. o. S. 118.

salzzusatz der Gefrierpunkt auf 0,°55 gehalten, die Quellung ausgeschaltet werden."

„Experimentellbrauchbar sind nur Injektionen die auf Körpertemperatur erwärmt sind; denn nur solche können rein die wirklich anästhetische Wirkung gewisser Stoffe zum Ausdruck bringen."

Nicht die Benutzung aller physikalischen Nebenwirkungen wie Schleich geglaubt hat, sondern ihre Ausschaltung ist das, worauf es bei der lokalen Infiltrationsanästhesie ankommt. Bei den Schleich'schen Lösungen ist die praktische Verwendbarkeit und Hauptwirkung durch den Cocainzusatz gegeben, im übrigen wirken noch osmotische Spannungsdifferenz (Quellung) und Temperaturdifferenz. Beides sind Umstände, die der Schleich'schen Flüssigkeit nicht zum Vorteil gereichen.

Die Prüfung zahlreicher chemischer Körper auf ihre localanästhesische Wirkung durch Einhorn und Heinz ist also ausgegangen von den Körperflüssigkeiten isomotischen Lösungen derselben, unter Benutzung von Kochsalzzusatz zur Erreichung dieses Zweckes der gleichen osmotischen Spannung.

Es haben sich darnach 3 Gruppen von Stoffen unterscheiden lassen: chemisch indifferente, spezifisch reizende und nachher lähmende (echte dolorose Anästhetika) und drittens echte locale Anästhetica, bei denen der Reiz entweder ganz fehlt oder gegenüber der Lähmung kaum in Betracht kommt.

Der Wert eines Mittels in Bezug auf seine specifische Wirksamkeit als Locaianästheticum richtet sich nach drei Faktoren:

1) nach der Geringfügigkeit der den Quellungsreiz wässeriger Lösungen infolge lähmender Wirkung eben noch unfühlbar machenden Menge;

2) nach der quellenden Potenz der Lösung (Gefrierpunkt);

3) nach der Lage der unteren Wirksamkeitsgrenze des Mittels.

Heinze hat gefunden, dass nur Cocain und Eucain B tadellose Anästhetica sind, dann folgt das Eucain A. Orthoform, Aneson, Guajacol u. a.

Braun hat noch nachgewiesen, dass der Morphiumzusatz der Schleich'schen Lösung höchstens durch Allgemeinwirkung des Morphiums von Nutzen sein, bei entsprechender Veränderung der Lösung im übrigen aber wegbleiben könne. Auch werde die Schmerzlosigkeit des ersten Einstichs besser erreicht durch erstmalige Benutzung einer ganz feinen Nadel statt durch die gelegentlich doch schmerzende Erfrierung, und endlich solle die entsprechend anders komponierte Lösung auf Körpertemperatur erwärmt eingespritzt werden, weil nur so auch in hyperästhetischen (entzündeten) Gewebe der intensive erste Schmerz vermieden werden könne.

Nach Braun's Auseinandersetzungen würde eine zur Schleich'schen Infiltrationsanästhesie zweckmässige Cocainlösung $0{,}1^{0}/_{0}$ Cocain und $0{,}8^{0}/_{0}$ Kochsalz enthalten, wobei die Cocainlösung nur deswegen so verhältnismässig stark ist, damit die Dauer der Anästhesie eine längere ist. Der Kochsalzzusatz hat den Zweck, die Quellung des Wassers auszuschalten.

Wenn nun, wie wir gesehen haben, auch die Schleich'sche Infiltrationsanästhesie nichts anderes als eine Cocainanästhesie ist, worin besteht dann ihr wesentlicher Unterschied und ihr Vorzug vor derjenigen von Reclus, die doch auch die Gewebe infiltriert.

Auch hier haben Braun's Forschungen Aufklärung geschaffen, und auch Custer[1]) hat dazu einen wertvollen Beitrag geliefert.

Die Reclus'sche Lokalanästhesie ähnelt derjenigen auf Schleimhäuten: am Applikationsorte entsteht eine direkte Infiltrationsanästhesie, und die Diffusion geringer Cocainmengen in die Nachbarschaft bedingt dann auch im weiteren Bezirk Anästhesie oder besser Analgesie. Hier bedarf es einer verhältnismässig koncentrierten Lösung des Anästheticums, aber auch geringerer Flüssigkeitsmengen.

---

1) Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte 1897. Refer. b. Hildebrandt l. c. 1897, S. 37.

Bei der Schleich'schen Infiltrationsanästhesie dagegen werden die Gewebsbezirke völlig durchtränkt, so prall gefüllt, das Gewebe so gedehnt, dass die sensiblen Endapparate vollkommen von der Flüssigkeit umspült werden. So geraten die bei Schleich wirkenden lähmenden chemischen und physikalischen Faktoren in unmitelbaren Kontakt mit den sensiblen Nervenendigungen. Hier genügen dann weit geringere, minimale Koncentrationen der Lösungen der Anästhetica, und hier überschreitet die Lähmung nie die Grenzen der direkten Infiltration.

So ist also die Schleich'sche Methode eine directe Infiltrationsanästhesie, diejenige von Reclus eine indirecte. Prinzipiell stehen sie in Wesen und Technik einander sehr nahe.

Die Schleich'sche Infiltrationsanästhesie, so wie jetzt ist, hat, trotz ihrer Verbesserungsfähigkeit, in der durch Kochsalzzusatz ermöglichsten Herabsetzung der Concentration der Cocainlösungen — die in ihrer Gefahrlosigkeit, in der originellen Entwickelung der Technik, in der umfassenden Anwendbarkeit so Originelles und Grossartiges geleistet, dass Schleich's Verdienst nie bestritten werden, und der Siegeszug seiner Methode fortschreiten wird.

Immerhin kann sie die Narkose nicht verdrängen: wo wir Muskelerschlaffung brauchen, und die Individualiät des Kranken es erfordert, in der operativen Gynäkologie und Geburtshilfe werden wir stets der Narkose bedürfen. Es ist ja auch nicht jedermanns Sache, sich bei vollem Bewusstsein den Bauch aufschneiden zu lassen (Mikulicz).

Dann aber hat das Schleich'sche Verfahren in den Fällen erchebliche Nachtheile für den Operateur, wo es auf genaue Orientierung und Gewebsdifferenzierung ankommt. Zahlreiche Autoren haben darauf aufmerksam gemacht, in eingehendster Weise neuerdings noch Braun. Auch wo der Thermokauter angewandt werden soll, empfiehlt sich die Methode nicht, weil die Hitze das Localanästheticum schnell zerstört.

Für die Schleich'sche Anästhesie ganz ungeeignet sind diffuse entzündliche Prozesse, namentlich Hand- und Finger-Phlegmonen. Von den technischen Schwierigkeiten

ganz abgesehen, läuft man hier fortwährend Gefahr, in eitrig infiltriertes Gewebe hineinzustechen und vorher gesundes Gewebe zu infizieren (Braun, Mikulicz).

Zum Glück haben uns die Methoden von Oberst und Hakenbruch für solche Fälle, aber auch für andere Operationen, einen prächtigen Ersatz geschaffen. Gegenüber der Infiltrationsanästhesie, ob nach Reclus oder nach Schleich, beruht der wesentliche Unterschied dieser Methoden von jenen auf folgenden:

Schleich wie Reclus wirken auf die sensiblen Nervenendigungen. Allein die Sensibilität eines Gewebsbezirks kann dadurch ausgeschaltet werden, dass man die Leitungsfähigkeit der ihn versorgenden sensiblen Nervenstämme aufhebt (Leitungsanästhesie s. Einleitung). Und solches kann in der Nähe der beabsichtigten Operation dadurch geschehen, dass man an die betreffenden sensiblen Nervenstämme kleine Mengen stärkerer Cocain- etc. Lösungen nahe heranbringt, so dass dieselben in die Nerven eindringen können.

Dies Verfahren ist ein grundsätzlich von dem Infiltrationsverfahren abweichendes und wird ihm gegenüber mit Fug und Recht nach Braun als Regionäre Localanästhesie bezeichnet, aber nicht, wie Braun erklärt, oder auch als „periphere Anästhesie“. Denn peripher ist die Infiltrationsanästhesie und die direkte Schleimhautkokainanästhesie, während diese hier eine Leitungsanästhesie ist.

Zur regionären Anästhesie haben wir zwei Methoden, die wir nun betrachten wollen.

Regionäre Anästhesie nach Oberst.

Diese Methode ist in der Volkmann'schen Klinik zu Halle von Oberst[1]) ausgebildet worden. Ein Beispiel mag das erläutern:

Wir machen einen Finger durch Erheben thunlichst arm an Gewebsflüssigkeit und unterbrechen dann die Cirkulation durch feste und sichere Abschnürung am proximalen Ende, am besten nach Hongmann mittelst eines

1) s. Anm. 54.

dünnen Gummischlauches oder auch nach Pernice durch Ueberstreifer eines Gummiringes.

Wenn wir dann möglichst nahe an der Abschnürungsstelle und peripherwärts davon an jeder der vier Fingerseiten je $^1/_4$—$^1/_2$ Prapazspritze einer 1 $^0/_0$-igen Cocainlösung in distaler und axiäler Richtung subkutan injicieren, so bildet sich binnen 5—10 Minuten die regionäre Anästhesie aus.

Solange durch die Konstriktion die Resorption des Cocains verhindert wird, solange dauert diese Anästhesie, über deren Eintritt man sich durch Nadelstich oder dgl. vergewissert.

Die Vergiftungsgefahr ist nicht da, denn bei richtiger Ausführung bleibt man ja unter der Maximaldose; üble Nachwirkungen sind noch nicht beobachtet worden.

Aber diese Methode ist nur in engen Grenzen zu verwerten: nur, wo die Cirkulation absolut ausgeschlossen werden kann, ist sie anwendbar und auch da nur, wenn die tiefen Nervenstämme für das Cocain erreichbar sind. Sie beschränkt sich also auf Finger und Zehen, allenfalls Hand und Fuss. Gottstein hat ja aus der Breslauer Klinik von einer Fussamputation nach Pirogoff unter Oberst'sche Lokalanästhesie berichtet.[1])

Die Oberst'sche Methode ist im vorigen Jahre von Braun[1]) und Gottstein unter warmer Empfehlung wieder in Erinnerung gebracht worden, und sie wird neuerdings viel angewandt.

Braun hat sie durch Einführung des weit weniger giftigen Eucain-B noch wesentlich verbessert und diese Verbesserung auch der Schleich'schen Methode angedeihen lassen. Es ist daher hier der passende Ort zu betrachten, wie sich nun die

Schleich'sche Infiltrationsanästhesie und Oberst'sche regionäre Anästhesie nach Braun

gestalten.

Dabei bedarf es zunächst einige Worte über das Ecuain B selbst.

1) Gottstein s. o. Anm. 76. Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. XXVII. Congress. 1898. S. 158,

2) l. 78 cit.

Das Eucain B wurde ebenso wie das heutzutage kaum mehr verwendete Eucain A durch eine chemische Synthese, zu welcher methodische vom Cocain ausgehende Forschung geführt hatte, hergestellt. Für uns bleibt es sich gleich, ob Merling nnd Harries[1]) oder Vinci[2]) die eigentlichen Entdecker sind, die erste Veröffentlichung über das Mittel rührt jedenfalls von Vinci her. Er nannte die beiden Körper seinerzeit W. und M. Eucain, prüfte ihre pharmakologische Wirksamkeit an Mensch und Tier und stellte fest, dass die Eucaine bei gleicher Leistungsfähigkeit weniger giftig als das Cocain sind, dass sie Pulsverlangsamung und keine Mydriasis, das eine von ihnen auch leichte Hyperämie (Brennen an der Einstichstelle) verursachen. Vor allem aber haben sie vor dem Cocain den Vorzug grösserer Billigkeit, der Haltbarkeit und Sterilisierbarkeit. Ich habe wohl oben zu erwähnen vergessen, dass das Cocain in Lösungen unter 2% wenig haltbar ist und durch Sterilisation, nach der Mehrzahl der Angaben, seine Wirksamkeit einbüsst.

Mit Vincis Publikation ist eine ganze Literatur über Eucaine entstanden, vor allem seitens der Zahn-, Nasen-, Augen-, Harn- u. s. w. Spezialisten. Ich begnüge mich, von Autoren[3]) zu nennen: Die Urologen Felix Legueux, Lihou und Wossidlo, die Dentologen Touelard, Ornstein, die Laryngologen Horne und Yearsley; zu erwähnen, dass Tierversuche von Vinci, Pouetet und Battèstini vorliegen, und besonders hervorzuheben, dass für die Einführung des Eucain B in die chirurgische Praxis Heinze's und Braun's Untersuchungen und Erfahrungen bahnbrechend gewesen sind.

Da das Eucain A mit seiner anästhesierenden Eigenschaft eine reizende und dermassen hyperämesierende Wirkung verbindet, dass es dadurch unbrauchbar für unsere Zwecke wird, so kann ich füglich von seiner weiteren Betrachtung absehen.

---

1) nach Einhom, s. o., S. 1219 Münch. med. W. 99.

2) Vinci, Gaetano: Virchov's Archiv Bd. 145. 1896, 1. Bgl. klin. W. 1896, Nr. 27. Ref. b. Hildebrandt, 1. c. 1896. S. 81.

3) Referate b. Hilddbrandt, 1. c., 1895 und 1897.

Das Eucain B dagegen ist dem Cocain bei direkter Infiltration der Gewebe in Bezug auf die anästhesierende Wirkung absolut gleichartig, und bei beiden liegt die nachzuweisende unterste Grenze der Wirksamkeit erstaunlich tief, bei 0,005%. Diese Grenze wird für die Praxis natürlich weit überschritten, um dauernde, nicht blos momentane Anästhesie zu bekommen.

Cocain- und Eucain-B-Lösungen von gleichem Prozentgehalt haben auch annäherend gleiche Gefrierpunkte, nämlich [1])

	Cocain. mur.	Eucain. mur. B.
1%	0,115°	0,125°
2%	0,23°	0,245°
3%	0,305°	0,36°
4%	0,410°	0,45°

Eucain B und Cocain allein von allen lähmen, ohne Reiz, ohne Gewebsschädigung und bewirken noch in ausserordentlicher Verdünnung eine für praktische Zwecke genügend lange andauernde Anästhesie.

Allein das Eucain B ist dem Cocain sogar vorzuziehen. Es ist, wie Vinci schon nachwies, weniger giftig als Cocain, es übt den geringsten spezifischen Reiz aus, seine Lösungen sind beliebig haltbar und ebenso oft auskochbar.

Die nunmehr von Braun vorgeschlagene und seinerseits an 200 klinischen und poliklinischen Operationen erprobte Lösung zur Schleich'schen Infiltrationsanästesie ist darnach folgende:

Eucain B	1,0
Natr. chlorat	8,0
Aq. destill.	1000,0

Braun hat davon zweimal bis zu 300 ccm verbraucht und glaubt nicht, dass man innerhalb der der lokalen Anästhesie gesteckten Grenzen je eine für den Menschen gefährliche Eucain-Dosis erreichen kann.

Zur regionären Anästhesie nach Oberst benutzt Braun eine 1/2%-ige Cocainlösung (frisch bereitet nicht abgekocht!)

1) Braun, l. 50 cit., S. 140.

lieber noch eine gleich starke Tropacocainlösung oder eine 1-prozentige Lösung des etwas schwerer diffundierenden Eucain B, welche beide halt- und sterilisierbar sind.

Will man nun nach Braun[1]) z. B. einen Finger anänsthesieren, so schnürt man ihn an seiner Basis mit einen dünnen Gummischlauch so ab, dass die Blutzufuhr abgeschnitten, eine Resorption der Einspritzungsflüssigkeit unmöglich wird. Die Abschnürung ist wesentliche Bedingung für die regionäre Anästhesie. Man sticht dann von der Dorsalseite aus und zwar einmal von der Radial-, das zweite Mal von der Ulnarkaute der Dorsalfläche aus die feine Kanüle in schräger Richtung nach der Mittellinie der Volarfläche zu ein, schiebt sie in dieser Richtung am Knochen vorbei und zieht sie alsbald zurück, wenn man die Spitze an der Volarseite fühlt. Während des Vorschiebens und des Zurückziehens entleert man aus der Spritze einige Tropfen der betr. Lösung. Das geschieht auf beiden Fingerseiten und dann noch ein drittes Mal, wo man die Kanüle von der ersten Einstichstelle aus quer unter der Haut der Streckseite durchsticht.

Durch dies Verfahren, das man am besten durch Selbstversuche lernt, trifft man die Nervenstämme am sichersten, und man kommt für einen ganzen Finger mit 1 ccm Flüssigkeit (0,005 Cocain bezw. Tropacocain, 0,01 Eucain B). Was man dabei erzielt, ist vollständige Anästhesie nach durchschnittlich 5 Minuten.

Braun sagt von dieser seinerseits verbesserten Methode:

„Sie ist ideal, weil durch Einverleibung einer minimalen und ungefährlichen Menge eines Anästhetikums fern von Operationsterrain ein ausgedehnter Bezirk des Körpers in allen seinen Teilen unempfindlich gemacht werden kann, und sie ist von grosser praktischer Bedeutung, weil sie, technisch sehr einfach, gerade für Körpertheile sich eignet, die der Infiltrationsanästhesie viel schwerer zugänglich sind, und weil die meisten Operationen, die an einem Tage in der Welt gemacht werden, vermutlich die Finger betreffen."

1) l. 78 cit., S. 1187/8.

Und gerade dies letzte Moment ist es, welches die regionäre Anästhesie nach Oberst und Pernice zu einer überaus wichtigen Methode stempelt und ihr, insonderheit für die Allgemeine Praxis, die weiteste Verbreitung verschaffen wird.

Aber das Verfahren wird sich nicht blos auf Finger, Hand und Zehen, Fuss beschränken, sondern es scheint zu erwarten, dass man damit an den Extramitäten noch recht viel weiter wird kommen können. Manz in Freiburg hat in seinem Vortrag auf dem vorjährigen Chirurgenkongress [1]) einen wertvollen Beitrag zur Erweiterung der Leistungsfähigkeit der Methode publiziert.

Wenn auch in wenigen Fällen erst, so doch bei erheblichen Eingriffen (einmal bei einer schweren Vorderarm-Phlegmone) hat Manz am Arm folgende Verfahren eingeschlagen:

Die Esmarch'sche Binde wurde thunlichst hoch am Oberarm angelegt, so dass sich gewärtigen liess, man werde mit einer in den Sulcus bicipitalis internus gemachten grösseren Cocain-Einspritzung ziemlich die ganze Nervenversorgung des Armes auf einmal treffen; dazu kam noch eine ergänzende Injektion an der Streckseite für den vom Axillaris abgehenden Hautnerven.

Die Erfolge lassen es als sicher erscheinen, dass man noch zu einer regionären Anästhesierung des Armes kommen wird. Nur eine schonendere Form der künstlichen Blutleere muss gefunden werden, denn die Umschnürung am Oberarm wirkt auf die Dauer schmerzhaft.

Manz empfiehlt die regionäre Anästhesie mit folgenden Worten, mit denen ich ihre Betrachtung hier abschliessen will.

„Zur Durchbildung der Details, zur Vervollkommung der Technik wird noch mancherlei zu geschehen haben. Jedenfalls aber wird diese Technik stets eine höchst einfache, primitive bleiben, für jeden Arzt sofort, ohne besondere Einübung anwendbar. Dieser wichtige Umstand und der weitere Vorzug, dass der Operateur auch während eines lang-

---

1) Congressverhandlungen, supra cit., S. 36—37.

dauernden Eingriffs sich um die Anästhesierung nicht mehr zu kümmern hat, lassen mich erwarten, dass die regionäre Cocainanästhesie auch in ihrer erweiterten Anwendung sich in die Chirurgie des Friedens und, wie ich besonders betonen möchte, in diejenige des Krieges einbürgern und Nutzen stiften werde."

Ein Verfahren, das, hinsichtlich der Genese seiner Wirkung, der regionären Anästhesie nach Oberst nahe steht, das aber in Wirklichkeit eine ausserordentlich wichtige Vervollkommung der Reclus'schen Methode bedeutet und deren Gefahren anscheinend völlig beseitigt, ist die

Circuläre Anästhesie nach Hackenbruch.

Ihr Prinzip liegt in dem Bestreben, eine bestimmte Hautstelle dadurch unempfindlich zu machen, dass man rings um dieselbe herum (circulär) anästhesierende Flüssigkeiten injiciert und so die sensiblen Leitungsbahnen im ganzen Umkreise unterbricht.

Hackenbruch (Wiesbaden) konstruirt sich zu diesem Zwecke gewissermassen an der Basis des Operationsterrains eine rhombische Figur, deren vier Seiten die Richtung und den unmittelbaren Ort der Injektionen, welche er macht, angeben: Diese Figur ist aber kein rhombischer Ausschnitt einer Ebene, sondern sie stellt die Umgrenzung zweier Dreiecke dar, die in zwei (in der beiden Dreiecken gescheinschaftlichen Seite, Kante) sich schneidenden Ebenen liegen.

Lassen wir Hackenbruch seine Methode an der Trendelenburg'schen Varicen-Operation selber schildert: [1])

„Nach punktförmig erzeugter Schmerzlosigkeit mit Aethylchlorid an einer über der zu unterbindenden Vene gelegenen Hautstelle wird die Injektionsnadel der gefüllten Spritze flach in die Haut bis zum Verschwinden des Kanülenschlitzes rasch eingestochen, worauf einige Tropfen in die Haut injiziert werden, sodass eine Quaddel nach Schleich entsteht; dann wird unter gleichzeitigen leisen Druck auf

---

1) Congressverhandlungen (98) supra citat.

den Spritzenstempel die Spitze der Nadel durch die Haut gestossen bis ins lockere Unterhautzellgewebe und die Nadel selbst in einem zum Verlauf der Vene spitzen Winkel subkutan weitergeführt, während die warme $^1/_2$%-ige Cocain-Eucain-Lösung langsam injiciert wird. Nachdem die Nadel bis zu ihrem Kopfende unter der Haut vorgeschoben ist, wird sie zurückgezogen, ohne dass jedoch die Spitze die Haut verlässt (sie verbleibt also intracutan), und dann wird nach der anderen Seite der Vene zu ebenfalls subkutan eingespritzt. Dann wird die Nadel völlig entfernt und nach Aethylchloridbestäubung am anderen Endpunkte der beabsichtigten Incision wieder in die Haut eingestochen und in gleicher Weise wie vorher die Cocain-Eucain-Lösung injiciert, sodass eine rautenförmige Figur entsteht. Sodann wird die Nadel zurückgezogen, aber nur so weit, dass ihre Spitze intracutan verbleibt, worauf in der Richtung des zu machenden Einschnittes nach der Methode von Reclus intracutan nach der zuerst angelegten Quaddel zu die Einspritzung gemacht wird, sodass ein bandförmiger weisser Streifen entsteht."

Hackenbruch erzielt mit seinem Verfahren, dass er für die verschiedensten Operationen an allen möglichen Körperteilen entsprechend technisch ausgearbeitet bezw. modifiziert hat, — ich kann hier nicht auf die Einzelheiten eingehen, — ebenso wie Reclus komplete Analgesie, nicht aber völlige Anästhesie.

Bei der Hackenbruch'schen Methode kommt es auch vor allem auf gute Spritze an: er hat die Roux'sche Spritze in der Weise verändert, dass er den Zapfen schräg abbiegen und die Hohlnadel mittelst Bajonettverschlusses daran befestigte (Hackenbruch'sche Spritze).

Er legt dann noch besonderen Wert auf ziemlich starke Erwärmung der Lösung, nach dem Vorgange von Tito Costa bis auf 55° C. Das dürfte aber, wie Braun gezeigt hat, eher schädlich als von Nutzen sein.

Die verwendete Lösung ist eine solche von je 0,05 Cocain. mur. und Eucain mur., die in einer Tablette vereinigt sind, in 10 ccm eben sterilisierten destillierten Was-

sers. Es ist das eine nach Hackenbruch's Erfahrung recht brauchbare Lösung.

Auch dies Verfahren, das übrigens bei Verwendung an den Extremitäten sich auch der Abschnürung mit Vorteil bezw. unter Umständen mit Notwendigkeit bedient, ein Verfahren, welches, wie 491 Operationen beweisen, mittelst 0,005 – 0,06 Cocain. mur. bei Patienten im Alter von $1\frac{3}{4}$ bis 85 Jahren mit Erfolg Schmerzlosigkeit der Operation bewirkte und sich in keinem Falle gefährlich erwiesen hat, — auch dies Verfahren, meine ich, hat eine grosse Zukunft.

Das scheint um so wahrscheinlicher, wenn man hört, was das für Operationen waren:

48 Abscessspaltungen, 26 Punktionen, 117 Tumorexstirpationen, 20 Fremdkörperextraktionen, 9 Cystenspaltungen etc., 52 Panaritien, 2 Fingeraxartikulationen, 144 Varicenunterbindungen, 8 Phimosenoperationen, 3 Herniotomieen, 12 Radikalhernienoperationen, 4 Sehnennähte, 4 Nekrosenoperationen, 15 Hämorrhoidalexcissionen bezw. Fistelspaltungen, 3 Nervenresektionen, 3 Tenotomieen, 14 Zahnextraktionen, 3 Enucleationen des Bulbus (!), je 1 Transplantation nach Thiersch, Castration, Probelaparotomie, hoher Blasenschnitt mit Steinentfernung.

Wir dürfen aber, unter aller Anerkennung der Leistungen von Hackenbruch, nicht vergessen, dass schon Krogius [1]) 1894 gefunden hat, dass man durch Einspritzen quergestellter Streifen von Cocainlösung unter die Haut an Hand und Fuss periphere ausgedehnte Gewebsabschnitte anästhesieren kann.

Wenn ich damit diese Methode verlasse, so bin ich mit der Erörterung der eigentlichen anderen Anästhesirungsmethoden am Ende. Indes erübrigt sich noch die Besprechung einer Reihe anderer neuer Anaesthetica, von denen z. B. das Tropacocain schon genannt wurde, und deren praktischer Verwendung bezw. Nützlichkeit.

Zunächst will ich dreier Mittel gedenken, die auch für die Injektionsmethoden der Lokalanästhesie als brauch-

[1]) s. o. S. 139.

bar neben dem Cocain und Eucain B bezeichnet werden müssen, und von denen schon vorzügliche Erfolge berichtet worden sind, sie heissen Anesin, Nirvanin und Tropacocain.[1])

Das letztere, welches Braun für die regionäre Anästhesie empfohlen hat, ist, wie schon früher[2]) gezeigt wurde, Benzoylpseudotropin und von Liebermann zuerst dargestellt worden; es kommt aber auch natürlich vor als Alkaloid der kultivierten javanischen Cocablätter. Die Merck'sche chemische Fabrik stellt es neuerdings billig her, und Heinze und Braun haben es näher geprüft und folgende Daten mitgetheilt:[3])

Osmotisch indifferente Concentration (Gefr. P. = 0,°54) = 4%
Niedrigste Wirkungsgrenze = 0,01% (Cocain 0,005)
Quellungsschmerz fehlt bis 0,08%
Specifischer Reiz von 2% aufwärts, stärker als beim Cocain.

Es schädigt die Gewebe nicht, steht toxisch zwischen Cocain und Eucain B, ist in 0,1- bis 1,0-prozentigen Lösungen bei 0,6—0,8% Kochsalzzusatz ein ausgezeichnetes Localanästheticum und besser als da Cocain, weniger vortheilhaft als Eucain B.

Soviel vom Tropacocain.

Das Anesin[4]) ist 1—2prozentige Lösung des Anesons eines allbekannten chemischen Körpers, des Acetonchloroform (Trichlorpseudobutyl alkohols), eine Lösung, die herzustellen erst v. Vamossy gelang.

Ihre lokalanästhetische Kraft ist unbestritten, und sie verursacht auf der Zunge genau dasselbe wie das Cocain, die Cornea kann mittelst Anesin je nach Dauer der in Form der Bademethode erfolgenden Applikation auf 10 Minuten bis zu mehreren Stunden unempfindlich gemacht werden.

Das Aneson scheint nach allen Mitteilungen ganz ungiftig zu sein, auch bis zu 10 ccm injiciert werden zu können.

---

1) Kionka, l, c,, S. 364 ff.
2) s. o. S. 123.
3) l. 50) c. 141.
4) Kionka, l, c. S. 365.

Praktische und erfolgreiche Verwendung hat es in der laryngologischen und dentologischen Spezialpraxis und in der Chirurgie gefunden: Der lokalen Anesonanästhesie, die schon für viele grössere Operationen benutzt wurde, wird neben der anscheinenden Ungiftigkeit auch absolute Reizlosigkeit nachgerühmt.

Das Nirvanin ist ein Abkömmling des noch zu besprechenden Orthoforms und wurde gefunden, als nach einem neutral reagierenden, gut anästhetischen, löslichen und in der Lösung verwendbaren Orthoformsalze suchte.

Nirvanin ist der salzsäure Diäthylglycocoll —p—Amido —Oxybenzoesäuremetylester und ein im Wasser leicht löslicher, schöne weisse Prismenkrystalle bildender Körper.

Nirvanin hat nach Luxenburger[1]) bei Verwendung zur Schleich'schen Infiltrationsanästhesie, sowohl wie zur Braun-Oberst'schen regionären Anästhesie sich als brauchbares Lokalanästhetikum von geradezu glänzendem Erfolge erwiesen.

Nach Einhorn und Heinze[2]) ist es zehnmal weniger giftig als das Cocain, ausserdem ist es steriliesierbar und besitzt sogar noch antiseptische Eigenschaften, die seine Haltbarkeit und Nützlichkeit erhöhen.

Ich habe nun noch einige Mittel zu erwähnen, die in beschränkter Anwendung sich auch als sehr brauchbare und nützliche Localanästhetica erwiesen haben, und von denen das Orthoform neu, und beide werden, ebenso wie das Nirvanin von den höchster Farbwerken geliefert. Bei der Gelegenheit bemerke ich doch, dass man das brauchbarste Eucain-B-Präparat von Schering (Berlin) und Cocain wie Tropacocain von Merck in Darmstadt bekommen soll.

Cocainsalze werden von offenen Wunden, Geschwürsflächen, verbrannten Stellen aus wegen ihrer leichten Löslichkeit sofort resorbiert, sie sind ausserdem sehr giftig: sie waren also, wenn man in solchen Fällen Anästhesie erzeugen wollte, nicht zu gebrauchen.

1) Münchener med. W. 1899, Nr. 1 und 2.
2(ibidem, Nr. 49.

Die Orthoforme sind gänzlich ungiftige, in Wasser kaum lösliche Pulver, welche sich zur Applikation auf offene Wunden, Geschwüre, Brandwunden zum Zwecke lokaler Anästhesie vorzüglich eignen.

Sie wurden von Einhorn und Heinz [1]) nach mehrjährigen Bemühungen gefunden, wobei diese Forscher von dem im Cocain, dem Localanaestheticum kat' exochèn enthaltenen hydroaromatischen Ringe, dem hydrierten Benzoyloxybenzoesäuremethylester ausgingen.

Das Orthoform neu,[2]) isomer dem Orthoform, hat, bel sonst gleichen anästhesierenden Eigeschaften, den Vorzug grösserer Billigkeit, und dass es sich nicht so leicht zusammenballt, sich also feiner verteilen lässt.

Das Orthoform kommt als Localanästhäticum wegen seiner minimalen Löslichkeit da in Frage, wo es mit blossliegenden, schmerzhaft gereizten Nervenendigungen in direkte Berührung gebracht werden kann. Das geschieht in den bezeichneten Fällen dadurch, dass man es mittelst Pinsels, Puderquaste oder Pulverbläsers als Pulver pur oder in anderem analogen Vehikel oder als Salbe oder Oelemulsion, jedenfalls äusserst fein verteilt, appliziert.

Und hier entfaltet es dann, wie Kleussner [3]) (München) zuerst nachgewiesen hat, durchweg günstige Wirkungen.

Es ist absolut ungiftig, wirkt beschränkend auf die Wundsekretion und erzeugt binnen 3—5 Minuten nach der Applikation eine im Durchschnitt etwa 24-stündige vollkommene Analgesie.

Seiner Anwendbarkeit für offene Wunden, Geschwüre, Dekubitusflächen, Brandwunden, Kehlkopf- und Mundgeschwüre gegenüber sind alle anderen Verwendungsweisen des Mittels von untergeordneter Bedeutung.

Das Orthoform hat sich schon einen ausserordentlichen Ruf erworben und eine Fülle literarischer Veröffentlichungen gezeitigt.[4])

1) Münchener med. W. 1898, S. 931 ff.
2) ibidem 1898, Nr. 42.
3) ibidem 1897, S. 1289.
4) ibidem, S. 1230 (Neumayer) u. v. a.

Neuerdings war es im Anschluss an den Vortrag Einhorn's „Ueber die Chemie der lokalen Anästhetika“ der Gegenstand eiuer hochinteressanten Diskussion [1]) im Aerztlichen Verein zu München. Es giebt schon eine „Orthoformfrage.“

Bei seiner Anwendung hat sich nämlich ein Uebelstand vielen Praktikern bemerkbar gemacht, der die wunderbaren Vorteile, die es gewährte, stark herabzumindern schien von Stubenrauch [2]) konstatierte ebenso wie von Hösslin und Sartorims eine nekrotisierende Wirkung des Orthoforms, die sich merkwürdigerweise nur bei Anwendung des Mittels auf Unterschenkel und Fussgeschwüre darbot. In anderen Fällen hatte v. Stubenrauch sehr gute Erfolge vom Orthoform. Auch Krecke [3]) hat, wie er gelegentlich derselben Debatte in Uebereinstimmung mit jenem mitteilte, in einigen Fällen Gangrän bei mit Orthoform behandelten Unterschenkelgeschwüren entstehen sehen; und der Verlauf dieser Debatte scheint mir folgendes ergeben zu haben!

Orthoform vermag die Schmerzhaftigkeit von offenen Geschwüren u. dgl. mit Erfolg zu beseitigen, auch die der Unterschenkelgeschwüren.

Bei Applikation auf diese letzteren bildet sich indes wahrscheinlich ein alkalisches Zersetzungsprodukt des Orthoforms, welches gangraenescierend wirkt.

Daher kann unter Orthoform eine Heilung solcher Unterschenkelgeschwüre nur bei gleichzeitiger Applikation eines Wundheilmittels, das die Orthoformzersetzung verhindert, z. B. der essigsauren Thonerde, (Luxenburger), eintreten. —

Ein zwar nicht ganz reizloses, aber wegen der Schnelligkeit seiner Wirkung bald in Aufnahme gekommenes Localanästheticum, allerdings nur für das Auge, ist das Holocain.[4]) Es ist von Täuber durch Vereinigung von Phenacetin und Phenetidin hergestellt worden, wobei es sich nnter Wasseraustritt als p—Diäthoxyaethenyldiphenylamidin bildet.

1—3) ibidem 1899, S. 1254—56. 1289—90.
4) Kionka, l. c., S. 365.

2-3 Tropfen einer 1-prozentigen Lösung bewirken, in den Konjunktivalsack gebracht, eine 5—15 Minuten lang anhaltende, fast momentan eintretende absolute Anästhesie der Cornea und Conjunctiva, ohne dass Pupillenweite und Akkommodation dabei beeinflusst werden.

Nur eins ist zu beachten: Das Holocain ist ausserordentlich giftig. Die niedrigste toxische Dosis beträgt nach Heinz für Cocain 0,05 g, Eucain 0 075 g, für Holocain aber 0,01 g. Da es aber schon in so minimer Menge wirkt (0,002—0,003) und nebenbei noch ein kräftiges Antiseptikum darstellt, so scheint die Schnelligkeit der Wirkung es für die Ophthalmiatrie sehr zu eignen.

Ein Mittel, das von französischer Seite in vielen Veröffentlichungen empfohlen, in Deutschland aber nie in Aufnahme gekommen ist, und das grossartige localanästhetische Eigenschaften besitzen sollte, ist das Guajacol.[1]) Seine Besprechung erspare ich mir, indem ich lediglich Brauns[2]) Worte über dasselbe citiere:

„Einen Körper, der, wie das Guajacol, in Wasser unlöslich ist, der sehr intensiv reizt und schädigt, zu lokalanästhetischen Gewebsinjektionen zu benutzen (Lannelougne), muss ich als eine unbegreifliche Verirrung bezeichnen "

Damit bin ich am Ende meiner Ausführungen über die modernen Anästhesierungsmethoden.

Chirurgische Wissenschaft und Kunst haben im Verein mit der physiologischen und technischen Chemie Mittel gefunden, deren Anwendung — teils in ganz einfacher Weise, teils mit Hilfe einer oft raffinierten Technik — entweder die Narkosengefahr zu verringern oder die Narkose durch örtliche Anästhesie zu ersetzen gestattet. Die Suche nach derartigen neuen Mitteln ist noch keineswegs zu Ende, und wir haben von der synthetischen Chemie auf diesem Gebiete gewiss noch Manches zu erwarten.

Die Schleich'sche Infiltrationsanästhesie hat die Narcose aus ihrer dominierenden Stellung sicher verdrängt und sie für die meisten Fälle entbehrlich gemacht.

1) s. Hildebrandt's Jahresberichte:
1895: Championnère.
1896: Ferrand, Pize, Colin, Redus, Benaite.

2) l. 50 cit., S. 135.

Dass die Narcose gleichwohl dnrchaus notwendig bleibt — und hier hat oft das individuelle Moment zu entscheiden — unterliegt vorläufig keinem Zweifel.

Methoden zur Verbesserung der prolongierten Stickstoffoxydulsauerstoffnarkose zu finden bezw. eine überhaupt brauchbare Stickstoffoxydulnarkose zu suchen, das muss als ein immer noch recht wünschenswertes Bestreben gelten.

Die Schleich'sche Infiltrationsanästhesie verdient die weiteste Verbreitung unter Berücksichtigung der von Braun vorgeschlagenen Verbesserungeu.

Daneben kann dem Chirurgen wie dem praktischen Arzte nicht dringend genug angeraten werden, sich auch des Oberst'schen Verfahrens für Finger- und Zehen-Operationen zu bedienen und die Anwendung desjenigen nach Hackenbruch da zu versuchen, wo das Schleich'sche Verfahren nicht anwendbar erscheint wie beispielsweise bei diffus entzündlichen Prozessen und aus Rücksichten der Orientierung.

Wo wir absolute Muskelerschlaffung brauchen, unter enormen örtlichen Schwierigkeiten arbeiten, mit grossen Gefässen kollidieren können oder Ereignisse erwarten dürfen, die rasches und rücksichtsloses Vorgehen erheischen, da wollen wir die Narkose beibehalten z. B. für Gehirnoperationen, gynäkologische, viele Hals-Operationen, Knochenbrüche, Verenkungen u. a. m.

Für die Mehrzahl der Fälle kommen die Methoden von Schleich, Oberst und Hackenbruch zur Lokalanästhesie als passender Ersatz der Narkose in Anwendung.

Die Schleich'sche Methode ist die ungefährlichste, die Oberst'sche die leichteste unter ihnen. Welche vorzuziehen ist, hängt im konkreten Falle von der technischen Geübtheit des Praktikers, von den besonderen Umständen des Falles, auch der zur Verfügung stehenden Zeit ab.

Die Wahl des Mittels muss ebenfalls dem Einzelnen und seinen besonderen Erfahrungen mit verschiedenen Mitteln überlassen bleiben. Cocain, Tropacocain und Eucain B dürften in jedem Falle zu empfehlen sein, für die besonderen Indikationen noch Holocain und Orthoform. Hin-

sichtlich aller übrigen erwartet man am besten noch weitere und längere Erfahrungen ab.

So wie die Chemie noch lange nicht am Ende mit der Herstellung anästhetischer Mittel ist, so sind auch unsere lokalanästhetischen Methoden noch in der Periode des Werdens: von einem Abgeschlossen sein ist hier noch nicht die Rede. Wir haben gewiss noch viel Neues und Besseres zu erwarten. Das hindert aber nicht, das Brauchbare, was wir schon haben, festzuzuhalten, zu üben und zu vervollkommenen. Auch in Bezug auf die Allgemeinnarkose sollten die Versuche auf hypnotischem Wege Gleiches ungefährlich zn erreichen, nicht aufhören, vielmehr von autoritativer Seite geleitet und fortgesetzt werden.

Unbedingte Pflicht eines jeden praktischen Arztes ist es, die Narcose mehr zu beschränken und die Schleich'sche Infiltrationsanästhesie bezw. die regionäre nach Oberst zu üben und einzubürgern.

Briegleb in Worms schrieb an Schleich:

„Wenn jeder deutsche Arzt mit Deinem Verfahren im Jahre nur 10 Operationen ausführt, damit aber (20 000 Aerzte in Deutschland gerechnet), 200 000 Narkosen erspart werden, so sind in jedem Jahre selbst nach der milden Statistik des Chirurgenkongresses (1 : 2000) 100 Menschenleben gerettet.“

„Das ist gewiss ein Ziel“, meint Schleich, „um das es sich lohnt zu kämpfen“, ja es ist beim Himmel nicht wenig,

Ist des Schweisses der Edlen wert!



Literatur.

1. Eulenburg, Realencyklopädie der gesamten Heilkunde. 3. Aufl. Band I. Wien & Leipzig 1894. Urban & Schwarzenberg.
2. Diehl, E. Vergleichende Zusammenstellung dergebrauchlichsten Anaesthetica. Inaug.-Dissert, Berlin 1888.
3. Therapentische Monatshefte. Berlin. I. Springer. 1888 u. a.
4. Wiener medizinische Wochenschrift. 1892. Wien.
5. Internationale klinische Rundschau. VII. Wien 1893.
6. Hankel, E. Handbuch der Inhalationsanästhetika. 2. Aufl. Leipzig 1898.
7. Schleich, Schmerzlose Operationen. 3. Aufl. Berlin 1898.
8. Verhandlungen der Deutschen Geselschaft f. Chirurgie. XXVII. 1898, 13 - 16. IV.
9. Münchener medizinischə Wochenschrift. München. 1897. 1898. 1899.
10. Jahrbücher zur Realencyklopädie der gesamten Heilkunde. von Eulenburg. VIII, 1898. Berlin.
11. Ritschl, Referate über Narcose, Narcotica, Anaesthetica in Hildesbrandt's Jahresberichten über die Fortschritte auf dem Gebiete der Chirurgie. Wiesbaden 1895. 1896. 1897.
12. Braun; Sammlung klinischer Vorträge! Volkmann'sche Nr. 228.
13. Berliner Klinische Wochenschrift. 1899.
14. Schröder, Lehrbuch der Geburtshilfe. 10. Auflage. Bonn 1888.

Lebenslauf.

Ich Franz Stanislaus Vincent von Ostoja Lniski, katholischer Konfesson, geboren den 3. April 1860 zu Nieder Brodnitz, Kreis Carthaus W/Pr., Sohn des früheren Rittergutsbesitzers jetzigen Rentiers Hippolyt von Ostoja Lniski, besuchte das Gymnasium zu Neustadt W Pr. $2^{1}/_{2}$ Jahre und das zu Dt. Crone $7^{3}/_{4}$ Jahre, welches letztere ich am 11. September 1880 mit dem Zeugniss der Reife verlies. Am 23. Mai 1881 wurde ich bei der medicinischen Fakultät der Königl. Friedrich Wilhelm-Universität zu Berlin immatrikulirt und bestand dortselbst am 10. März 1883 das Tentamen physicum. Vom 1. April 1883 bis 1. October 1888 diente ich als Einjährig-Freiwilliger bei der 12. Kompagnie Infanterie-Regiments Nr. 128 in Danzig. Sodann wurde ich am 21. November 1883 bei der Königl. Preuss. Vereinten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg immatrikulirt und absolvirte die ärztliche Staatsprüfung am 20. März 1888 dortselbst mit der Approbation als Arzt. Vom 15. April bis 15. Oktober 1888 habe ich beim 1. Bataillon Magdeburgischen Füsilier-Regiments Nr. 36 in Halle a/S. als einjährig--freiwilliger Arzt gedient. Im Dezember 1888 habe ich mich als praktischer Arzt in Czarnikau Prov. Posen niedergelassen, wo ich zur Zeit die ärztliche Praxis ausübe.



